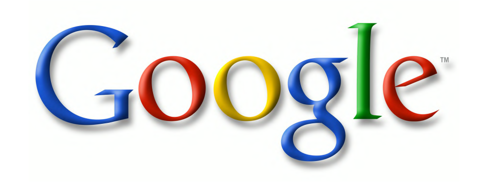



B
3 9015 00205 256 4
University of Michigan – BUHR



ANNALES

D'ÉLECTROBIOLOGIE

d'Électrothérapie et d'Électrodiagnostic

Année 1902

V

LILLE. — IMPRIMERIE CAMILLE ROBBE

CINQUIÈME ANNEE
1902

ANNALES

D'ÉLECTROBIOLOGIE

d'Electrothérapie et d'Electrodiagnostic

Publiées par le Dr E. DOUMER

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LILLE
DOCTEUR ÈS SCIENCES

Tout ce qui concerne la rédaction et l'administration doit être adressé

à M. le Dr DOUMER
57, rue Nicolas-Leblanc, LILLE

Paraissant
tous les deux mois



V

DE LA RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE DU CORPS HUMAIN

Par le Dr Louis COURTADON

HISTORIQUE

C'est, je crois, à Pouillet que nous devons les premières notions sur la question qui nous occupe; c'est en 1837 qu'il communiquait à l'Académie des Sciences le résultat de ses études d'électrophysiologie.

A sa suite, Matteucci publiait quelques résultats dans son *Traité des phénomènes électrophysiologiques des animaux*, paru en 1844 et, à l'étranger, Lenz, Schlesinger, puis Eckhardt et ensuite Ziemssen se livraient à des recherches nouvelles sur la conductibilité relative des différents tissus du corps humain.

Pendant quelques années, ces travaux qui avaient été inaugurés par les savants français paraissent ne plus les intéresser, et ce n'est guère qu'en Allemagne que l'on peut citer les noms de Remak, Kohlrausch, Runge, Munk parmi les expérimentateurs.

Mais il était dévolu à l'École française de remettre cette étude en honneur en l'appliquant à la clinique et à la pathologie.

C'est à Vigouroux, en effet, le savant électricien de la Salpêtrière, que nous sommes redevables des toutes premières applications à la clinique; c'est lui qui, en 1879, communiquait à la Société de Biologie les indications sur la variation de la résistance dans l'hystérie et la maladie de Basedow. Cette communication semble avoir donné le coup de fouet à l'activité des chercheurs et nous voyons paraître successivement des mémoires et des études d'Estorc, de Bardet, de Vigouroux lui-même, en France; de Stone, de Richardson, de Watteville, en Angleterre; d'Erb, d'Eulenburg, de Jolly, de Gartner, de Martius, en Allemagne. Les uns soutenant les théories et les résultats de Vigouroux, les autres les attaquant en se basant sur l'emploi de méthodes plus ou moins judicieuses.

Enfin, depuis le perfectionnement inouï des appareils de mesure

qui se manifesta en 1889, nombreux ont été les physiologistes et les électro-thérapeutes qui se sont intéressés à la question, Vigouroux, Weiss, Seglas, Mergier, Menu, Huet, Feré, Destot, Castex, Bergonié, en France; La Seta, Silva, Pescarolo, Borsari, Boccolari, et d'Arman, en Italie; Dubois, de Berne, en Suisse; Verhoogen, en Belgique, et enfin Stindzing, Frey, Windscheid, Eulenburg, Kahler, Hermann et Lastschenko, en Allemagne, ont publié des méthodes et des résultats qui ont fait faire de nombreux progrès à cette question intéressante.

I

Avant d'étudier les méthodes de mesure et les résultats qu'elles ont donnés, nous devons dire un mot des grandeurs à mesurer, des unités de mesure et des lois fondamentales qui nous servent de base.

Pour expliquer plus clairement ces questions, nous allons utiliser une comparaison classique.

Prenons deux récipients contenant un liquide A et B réunis à leur partie inférieure par un tube T.

Supposons que ce tube T soit organisé de telle sorte qu'il per-

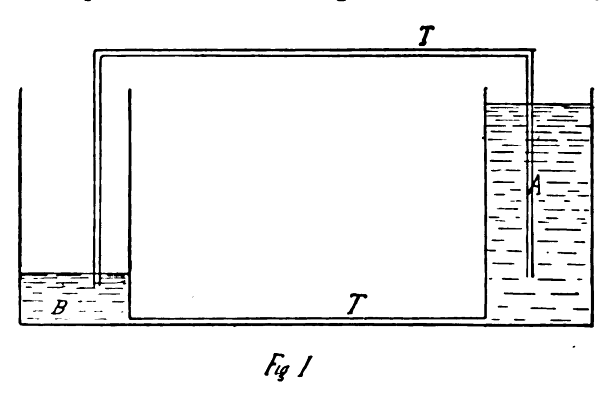


Fig 1

mette, qu'il effectue même le transport du liquide du vase B vers le vase A, de façon qu'il maintienne la différence de niveau du liquide de A vers B.

Ces deux vases et le tube représentent exactement la pile électrique. Plongeons dans les vases le tube T recourbé en siphon et que nous supposerons vide d'air ou amorcé.

Aussitôt le liquide monte dans le tube et, en vertu de la diffé-

rence du niveau entre A et B, il s'établira un écoulement, un courant, de A vers B.

Ce tube T représente le circuit extérieur de la pile.

Par suite de la différence de niveau du liquide en A et B il existe entre les extrémités du tube T une certaine différence de pression. Elle représente la différence de potentiel des bornes de la pile, ou la force électromotrice.

Cette différence de pression amène le liquide de A vers B comme la force électromotrice amène de l'électricité du pôle positif au pôle négatif de la pile.

Le tube T représentant le circuit extérieur de la pile offre une certaine résistance, un certain frottement au passage du liquide; cette résistance, ce frottement, correspondent à la résistance du circuit extérieur de la pile, elle est variable aussi suivant la nature du tube et suivant ses dimensions.

Le liquide circule dans ce tube T avec une certaine vitesse, un certain débit qui dépend de la pression et de la résistance du tube au passage. Cette vitesse de débit en électricité c'est l'intensité du débit de la pile, qui varie avec la différence de potentiel et la résistance du circuit suivant la loi de Ohm.

Cette vitesse de débit du liquide produit en un certain temps l'écoulement d'une certaine quantité de liquide, de même le circuit permet l'écoulement d'un des pôles vers l'autre d'une certaine quantité d'électricité qui dépend de l'intensité et du temps.

Enfin ce liquide qui arrive de A vers B avec une certaine vitesse et un certain poids possède une certaine puissance que l'on utilise dans les machines hydrauliques, de même l'électricité possède une puissance qui s'utilise mécaniquement et la puissance utilisée produit dans tous les cas un travail.

Nous pouvons donc mettre en parallèle toutes les propriétés du courant liquide et du courant électrique.

Différence de pression.	Différence de potentiel, force électromotrice.
Résistance du tube.	Résistance du circuit.
Débit.	Intensité.
Quantité.	Quantité.
Puissance.	Puissance.

Les unités qui servent à mesurer ces quantités électriques sont :

Le volt pour la force électromotrice;

L'ohm pour la résistance ;

L'ampère pour l'intensité ;



Le coulomb pour la quantité;

Le watt pour la puissance;

Le joule pour le travail.

L'unité de résistance ou ohm est égale à la résistance d'une colonne de mercure de 1 m. 06 de longueur et de 1 millimètre carré de section, c'est à peu près la résistance de 50 mètres de fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre.

L'unité de force électromotrice ou volt est un peu inférieure à la force électromotrice d'un élément de pile Daniell qui est de 1,072.

Ces unités sont liées entre elles par la relation suivante :

L'ampère est l'intensité d'un courant dont la force électromotrice est 1 volt, passant à travers un conducteur dont la résistance est 1 ohm.

Le coulomb est la quantité d'électricité débitée en une seconde par un courant dont l'intensité est 1 ampère.

Le watt est la puissance d'un courant dont la force électromotrice est de 1 volt et l'intensité de 1 ampère.

Enfin le joule est le travail produit par une quantité d'électricité de 1 coulomb ayant une force électromotrice de 1 volt.

Lois. — La loi fondamentale qui domine l'électricité tout entière est celle qui lie les trois principaux facteurs de l'électricité, la force électromotrice, la résistance des conducteurs et l'intensité des courants. C'est la loi de Ohm.

Elle peut se formuler de la manière suivante :

« L'intensité du courant dans un circuit est donnée par le rapport de la force électromotrice de ce courant à la résistance de ce circuit. »

Si nous appelons E la force électromotrice, R la résistance et I l'intensité, elle se traduit par les trois équations suivantes :

$$I = \frac{E}{R} \quad IR = E \quad R = \frac{E}{I}$$

qui permettent de calculer l'un quelconque des facteurs connaissant les deux autres.

De cette loi découle une conséquence dont l'application a une grande importance en électricité médicale.

Ce corollaire est le suivant :

« Si le circuit principal dans lequel passe un courant se trouve divisé en plusieurs circuits ayant mêmes points de séparation et de réunion, l'intensité du courant dans chacun de ces circuits partiels sera inversement proportionnelle à leur résistance. »



Ou algébriquement si r_1 r_2 r_3 sont les résistances des circuits c_1 c_2 c_3, les intensités i_1 i_2 i_3 sont liées par la relation

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{r_2}{r_1} \qquad \frac{i_2}{i_3} = \frac{r_3}{r_2} \qquad \text{etc.}$$

En effet si on multiplie membre à membre on a

$$i_1 r_1 = i_2 r_2 \qquad i_2 r_2 = i_3 r_3$$

Or i_1 r_1 c'est la force électromotrice du courant, c'est-à-dire la différence de potentiel entre A et B (fig. II).

Par conséquent, comme cette force électromotrice, cette diffé-

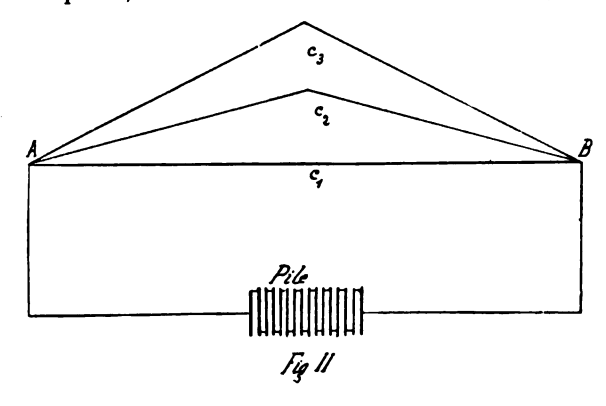


Fig II

rence de potentiel entre A et B est constante, il est bien évident que les produits $i_1 r_1$ $i_2 r_2$ $i_3 r_3$ seront égaux.

Nous allons voir l'importance de ce fait en électrothérapie.

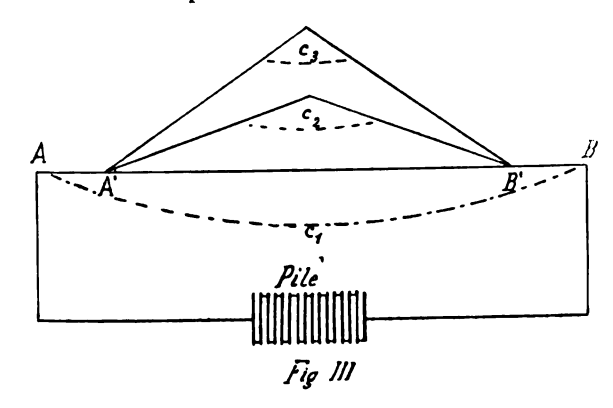


Fig III

Supposons que le circuit c_1 partant de A et B, les circuits c_2 et c_3 partent de deux points A′ et B′ situés entre A et B (fig. III).

La résistance du circuit c_1 est la résistance comprise entre A et B, la résistance des circuits c_2 et c_3 par rapport à la différence de potentiel entre A et B, c'est respectivement la résistance r_2, r_3, augmentée de la résistance des portions du circuit c_1 comprises entre A et A′ et entre B et B′.

La différence de résistance entre les trois circuits c_1, c_2 et c_3 réside donc uniquement dans la différence des résistances de A′ B′ avec c_2 et c_3.

Si donc on fait passer un courant de force électromotrice E entre A et B, ce courant se divisera en A′ et B′ et passera en fractions d'intensité inversement proportionnelles à r A′B′, r_2 et r_3.

Si nous considérons A′B′, c_2 et c_3 comme formés de conducteurs de même longueur mais de résistances différentes et accolés les uns aux autres, le même fait se produira.

Or ces conditions sont précisément celles que présente l'électrisation du corps humain.

Quand on fait passer le courant dans une partie du corps, un segment de membre, par exemple, entre deux électrodes appliquées aux points A et B (fig. IV), on a précisément entre ces deux

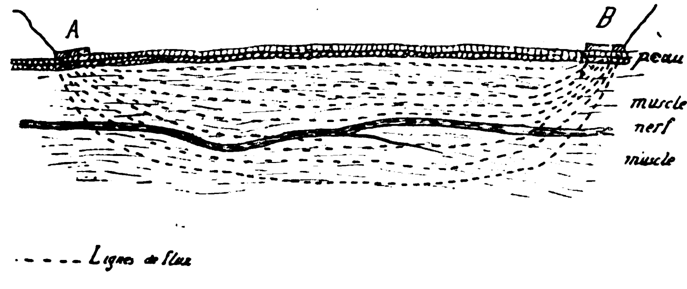


Fig IV

points un conducteur formé de matières présentant des résistances très différentes, et qui sont la peau et son épiderme, les muscles sous-jacents et les vaisseaux et nerfs noyés dans l'intérieur des muscles.

Or nous savons de façon irréfutable depuis les expériences de Matteucci, Eckhardt, Ziemssen, et de leurs successeurs, que la peau a une résistance énorme par rapport aux autres tissus, tant qu'elle est recouverte de son épiderme, et que la résistance relative des divers tissus peut être représentée par les chiffres suivants :

Muscles	1
Tendons	1,8 à 2,5
Nerfs	1,6 à 2,4
Cartilages	1,8 à 2,3
Os	16 à 22

Le courant se divisera donc proportionnellement à ces chiffres, et les lignes de force se trouveront principalement abondantes dans les muscles sous-jacents, à condition que la force électromotrice E soit suffisante pour que le courant puisse traverser l'épiderme, et se rendre dans ces muscles.

En effet, par suite de la résistance considérable de la peau, une partie, et de beaucoup la plus importante, de la force électromotrice, est employée à vaincre cette résistance sans produire aucun effet sur les tissus profonds.

Jolly a bien mis en évidence cette résistance de la peau, comparativement avec celle des autres tissus, au moyen de l'expérience suivante : on mesure la résistance entre deux points, les électrodes étant appliquées sur la peau intacte, puis on dépouille la peau de son épiderme à l'aide d'un vésicatoire et on applique de nouveau les électrodes; on s'aperçoit immédiatement que la résistance est réduite à une fraction très faible de la résistance initiale.

Par un autre procédé, M. Weiss a trouvé entre les deux épaules des résistances variant entre 1 200 et 1 300 ohms, tandis que si l'on supprime l'influence de la peau, cette résistance tombe immédiatement à 40 ohms.

On peut donc dire avec Bordier que dans toutes les mesures effectuées ce que l'on mesure c'est surtout la résistance de la peau.

Les lois de la résistance électrique nous apprennent que cette résistance varie : 1° avec la section du conducteur; 2° avec sa longueur et 3° avec sa matière.

Si on prend un conducteur de longueur et de section égale à l'unité, on aura une résistance qui est ce que l'on appelle la résistance spécifique de ce corps.

Si on appelle ρ ce coefficient spécifique on a pour la résistance d'un conducteur quelconque, L étant la longueur et S la section,

$$R = \rho \times \frac{L}{S}$$

Comme on le voit, cette résistance est absolument indépendante des questions d'intensité ou de potentiel des courants qui peuvent traverser ce conducteur.

Or ce fait n'est pas vrai en physiologie.



On a trouvé, et tous les expérimentateurs sont d'accord sur ce fait, que la résistance diminuait quand on faisait passer le courant pendant un certain temps ou quand on faisait passer des courants de plus en plus intenses.

Ceci revient à dire que, dans les tissus humains, la valeur du coefficient ρ est variable avec la durée t du passage du courant et avec l'intensité i de ce courant.

Si l'on applique l'équation de la résistance au cas du corps humain, on voit que en prenant la part la plus importante de la résistance, c'est-à-dire celle de la peau, L représente l'épaisseur de la peau variable d'un point à un autre et que nous ne pouvons pas modifier, et S représente la surface de l'électrode qui sert à appliquer le courant.

Suivant que S sera très grand ou très petit, c'est-à-dire que l'électrode aura une petite ou une grande surface, on aura pour R des valeurs absolument différentes.

Faut-il chercher une autre cause, sans parler des méthodes de mesure plus ou moins défectueuses, aux divergences des résultats publiés; on voit des expérimentateurs qui ont trouvé pour la résistance de telle partie du corps 1 200, 1 500, 2 000 ohms et d'autres qui annoncent gravement des résultats de 90 000, 100 000 et même 900 000 ohms, et généralement ni les uns ni les autres n'indiquent les conditions d'expérience, intensités, dimensions des électrodes, etc., sauf des exceptions malheureusement trop rares.

Aussi il y aurait lieu, croyons-nous, de chercher à uniformiser les mesures à l'avenir et de prendre dans la valeur des résistances non pas R seul, mais la valeur RS, c'est-à-dire la valeur de la résistance par centimètre carré en multipliant la valeur de R soit par la surface d'une des électrodes si elles sont égales, soit par la demi-somme de leurs surfaces si elles sont inégales.

Ce desideratum fait que nous nous sommes opposés à l'emploi des solutions dans lesquelles on fait plonger les extrémités des membres du sujet à examiner. En effet, il est impossible de mesurer la surface par laquelle se fait l'entrée du courant.

C'est le seul reproche qu'on puisse faire à la méthode de M. le Professeur Weiss si parfaite à tous les autres points de vue comme méthode de laboratoire.

Aussi nous conseillons l'emploi d'électrodes, celles de Bergonié, par exemple, ayant une surface moyenne dans les cas pathologiques où on veut mettre en lumière les variations, et une surface aussi grande que le permet la région à explorer dans les cas normaux.

Il est facile, en effet, de se rendre compte que dans l'équation

$$R = \frac{\rho \times L}{S}$$

plus S sera grand et plus les variations de ρ seront atténuées, d'où l'avantage de prendre RS et non pas R.

Dans les observations rapportées nous avons donné R et RS toutes les fois que cela a été possible, c'est-à-dire quand la valeur de S était connue.

II. — Méthodes de mesure.

A. — *Au moyen des courants continus.*

1° *Méthode directe.* — La première méthode qui devait se présenter à l'esprit des expérimentateurs était celle qui se bornait à utiliser la formule de Ohm, c'est-à-dire l'équation $I = \frac{E}{R}$ ou $R = \frac{E}{I}$.

Il suffisait de mesurer E au moyen du voltmètre et I avec l'ampèremètre pour avoir R en faisant la division.

C'est ce qui a été fait.

On prenait une pile (fig. V) et on amenait les deux rhéophores

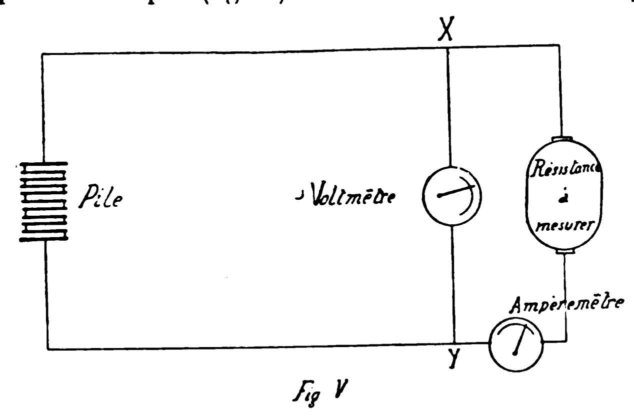


Fig V

aux électrodes placées sur le corps du sujet en ayant soin de placer un ampèremètre en tension pour mesurer l'intensité, et on mettait un voltmètre en dérivation pour mesurer la force électromotrice, on faisait la division des deux nombres et le quotient était pris pour la résistance cherchée.

Cette méthode donne des résultats absolument faux, avec les instruments ordinaires.

Si nous faisons l'application de la loi de Kirchoff nous voyons en effet que le courant se divisera en X et Y, d'où part la dérivation du voltmètre, pour passer à travers les deux circuits constitués l'un par dérivation et le voltmètre, l'autre par les électrodes et le corps en expérience.

Or le premier circuit a une résistance relativement petite, le second au contraire a une résistance considérable, par suite, l'intensité du courant sera très grande dans la dérivation, tandis que l'ampèremètre en indiquera une très petite, puisqu'il est placé sur le circuit le plus résistant.

Par suite, si on prend le chiffre indiqué par l'ampèremètre, comme diviseur du potentiel, on aura pour R une valeur infiniment trop grande, puisqu'elle pourra être 20 fois, 40 fois la résistance réelle et même plus encore.

Pour que cette méthode soit admissible il faudrait ou bien interrompre le circuit dans le voltmètre au moment où on fait la lecture de l'ampèremètre, ou bien intercaler dans la dérivation une résistance telle que le courant qui passe par cette dérivation ne soit qu'une fraction infime de celui qui passe par le corps, la millième partie, par exemple, et pour cela il faudrait que cette résistance soit au moins mille fois plus grande que celle du corps. Or les chiffres les plus communément admis varient de 1 000 à 3 000 ohms, il faudrait donc intercaler une résistance d'au moins 3 000 000 d'ohms, qui n'est pas d'une construction courante ni d'un prix très abordable, et encore l'erreur pourrait facilement atteindre des proportions sensibles.

On doit donc renoncer à cette méthode et tenir pour faux les résultats publiés par les expérimentateurs qui s'en sont servis.

2° *Méthode par substitution.* — Cette méthode qui a été employée par Vigouroux consiste à n'avoir qu'un circuit dans lequel on mesure l'intensité du courant et où l'on substitue au corps des résistances connues et étalonnées jusqu'à ce qu'on obtienne la même intensité. Cette méthode qui n'est pas mauvaise a cependant un inconvénient, c'est que, quand après avoir éloigné les électrodes du corps du sujet, on les applique l'une contre l'autre pour fermer le circuit, il se produit une variation assez grande de leur polarisation qui donne des erreurs assez sensibles à quelques minutes d'intervalle.



3° *Méthode de Weiss.* — Le professeur Weiss a indiqué une autre méthode extrêmement ingénieuse dont il s'est servi pour effectuer ses expériences.

Cette méthode est basée sur le principe du pont de Wheatstone.

Soit P la pile (fig. VI), V et V′ deux vases pleins d'eau salée dans lesquels on peut faire plonger soit les pieds, soit les mains du sujet. Le positif est relié au vase V par un fil et une plaque métallique F qui plonge dans l'eau salée.

Le pôle négatif est relié aux deux vases V et V′ par un conducteur portant un ampèremètre en tension à la suite duquel il se

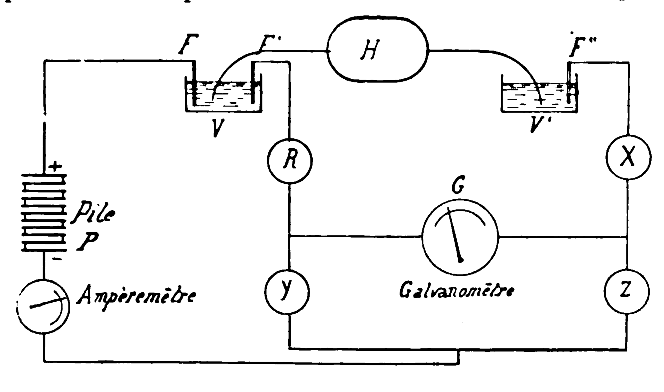


Fig VI

bifurque. Sur l'une des branches qui va au vase V se trouve une résistance Y de valeur connue et un rhéostat à manette R gradué; le conducteur se termine par une plaque F′ semblable à F et qui plonge également dans l'eau salée.

Sur l'autre branche qui va au vase V′ se trouve également une résistance Z égale à Y et une 2e résistance X connue également et assez forte, 500 ohms, par exemple; une plaque F″ semblable à F plonge dans le vase V′. Enfin les deux branches sont reliées entre Y et R d'un côté et X et Z de l'autre par un galvanomètre placé en dérivation.

Dans ces conditions si on fait passer le courant il ira du pôle positif au pôle négatif en passant par F, V, F′, et la branche R, Y.

Supposons que l'on vienne à faire placer un sujet avec un pied dans chacun des vases V et V′.

Le courant transmis à l'eau contenue dans V se divisera en deux parts, l'une continuera à passer par le même chemin que précédemment, c'est-à-dire par F′, R, Y, l'autre passera par le sujet H, la plaque F′ et les résistances X et Z.

Mais les intensités de ces courants étant proportionnelles à la

résistance de chaque circuit, le galvanomètre marquera O quand ces résistances seront égales.

Or au moyen du rhéostat R on peut faire varier la résistance de la première branche jusqu'à ce qu'elle soit égale à celle de la deuxième. On aura alors, en vertu de la formule du pont de Wheatstone,

$$(H + X) \times Y = R \times Z$$

Et si nous supprimons les facteurs Y et Z qui sont égaux, on aura:

$$H + X = R, \text{ d'où } H = R - X$$

Cette méthode très précise n'est malheureusement applicable que pour mesurer la différence de résistance entre les deux bras ou les deux jambes, ou pour mesurer la résistance totale du conducteur formé par les deux membres pelviens ou par les deux membres thoraciques.

De plus, il faut une installation qui n'est pas transportable et un certain appareillage que ne possèdent pas tous les praticiens.

Aussi allons-nous faire connaître une méthode plus simple qui nous a servi à effectuer les expériences personnelles qui figurent plus loin.

4° Nous ne parlerons que pour mémoire de la méthode imaginée par Mergier; cette méthode est également très précise, mais elle nécessite l'emploi d'un appareil particulier, l'ohmmètre qui a été imaginé par l'auteur et qui n'est pas à la portée de tous les praticiens. Nous verrons plus loin qu'elle a servi à obtenir des résultats intéressants.

5° *Méthode personnelle.* — Cette méthode nécessite seulement la pile, un milliampèremètre, les électrodes, c'est-à-dire le matériel ordinaire pour la galvanisation et en plus une résistance unique dont la valeur est connue et un commutateur.

Elle est basée sur la loi de Ohm.

Le pôle positif de la pile est relié par un conducteur bifurqué d'une part à la résistance R et d'autre part à une électrode C (fig. VII). Le pôle négatif est relié à un milliampèremètre et à la suite à un commutateur M à deux directions à l'aide duquel on peut fermer le circuit, soit avec la deuxième borne de la résistance R, soit avec la deuxième électrode C'.

Nous employons les électrodes de Bergonié en laiton recouvert de 30 doubles de gaze fine humectée d'eau salée.

Supposons que nous fermions le circuit à travers la résistance R. Tout le débit de la pile passe par ce premier circuit.

Nous aurons à l'ampèremètre une densité I qui est donnée par la formule

$$I = \frac{E}{R}$$

Rompons ce circuit à l'aide du commutateur et fermons celui qui passe par C C'; nous aurons à l'ampèremètre une nouvelle

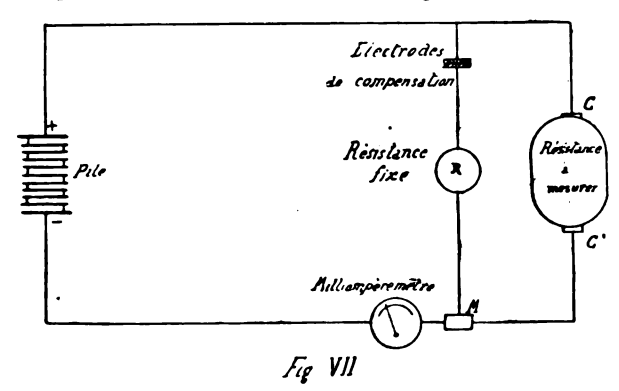


Fig VII

valeur I' qui est donnée par

$$I' = \frac{E}{R.}$$

Si nous divisons ces deux équations nous avons

$$\frac{I}{I'} = \frac{R'}{R}$$

$$\text{d'où } R' = \frac{I}{I'} R$$

Comme nous connaissons par la simple lecture I et I' et que R est connu il est facile de calculer R'.

M. le professeur Weiss a bien voulu nous indiquer une modification destinée à compenser la résistance et la polarisation des électrodes C et C'.

Elle consiste à placer sur le circuit de la résistance R deux électrodes exactement semblables à C et C' que nous appelons électrodes de compensation.

Comme on le voit, cette méthode simple et relativement très précise permet à tous les médecins qui s'occupent d'électricité d'effectuer des mesures avec le matériel courant dont ils disposent et de se livrer à leurs investigations au lit même du malade, ce qui peut être utile.

B. — *Au moyen des courants alternatifs.*

Toutes les méthodes qui utilisent le courant galvanique ou continu sont passibles du même reproche.

La polarisation des liquides qui imbibent les tissus en expérience vient troubler les mesures, en introduisant une résistance supplémentaire.

Aussi a-t-on cherché de nouvelles méthodes qui permissent de supprimer cet inconvénient; l'idéal était d'avoir un courant tel, que les tissus se polarisassent alternativement dans un sens et dans l'autre de façon égale, de telle sorte que, ces alternances étant excessivement rapides, la polarisation effective fût nulle. Ce courant était le courant alternatif, les ions suivant leur nature étant sollicités de se porter vers l'un ou l'autre pôle suivant son signe, mais ces signes étant continuellement intervertis le transport est nul, il n'y a pas de déplacement, par suite pas de polarisation.

Fig VIII

C'est en partant de ce principe que l'on a établi des méthodes basées sur l'emploi du courant faradique, produit par la bobine de Ruhmkorff. Dans toutes les méthodes qui vont suivre la source d'électricité utilisée est, non pas une pile, mais une bobine alimentée par une pile.

On sait que dans la bobine, le courant est alternativement ouvert et fermé dans le circuit inducteur, et que à chaque ouverture et fermeture de courant correspond un courant induit qui se produit dans le circuit induit; ces courants sont de direction contraire et d'inégale durée. On a donc de la sorte pour l'utilisation un courant alternativement dirigé dans un sens ou dans l'autre, avec, entre chaque alternance, une période où il n'y a pas de courant du tout; la forme de ce courant peut être représentée graphiquement par la forme ci-dessus (fig. VIII).

La courbe F*mf* représente le courant qui se produit au moment

où le courant primaire est admis dans le circuit inducteur, c'est le courant de fermeture.

La courbe O *m'o* représente le courant, qui se produit au moment où ce courant primaire est supprimé, c'est le courant d'ouverture; entre *f* et O il n'y a pas de courant du tout.

Le courant faradique est donc une succession de courants brusques et séparés par des intervalles de temps.

1° *Méthode de Kohlrausch.* — La méthode de Kohlrausch n'est autre chose que la méthode du pont de Wheastone appliquée au courant alternatif. Comme on ne pourrait employer le galvanomètre pour relier les branches du pont à cause des oscillations rapides qui se produiraient en cas d'inégalités, on employait primitivement un électrodynamomètre.

C'est un instrument fragile et délicat, partant peu utilisable, aussi l'a-t-on remplacé par un équipage beaucoup plus pratique.

Cet équipage consiste en un système de deux bobines, l'une inductrice qui est reliée aux deux branches du pont par les deux extrémités de son fil, l'autre induite est reliée à un récepteur téléphonique.

Aussitôt qu'il y a passage de courant d'une branche à l'autre, le courant induit se produit dans la bobine et met en action le récepteur; s'il y a égalité dans les deux branches le téléphone est silencieux. Ce système parfait en théorie l'est beaucoup moins en pratique, les résistances employées, qui sont égales au point de vue du courant galvanique, ont des effets très différents avec le courant faradique, de plus elles sont le siège de courants de self-induction, de sorte qu'il est impossible de réduire le récepteur au silence.

On a bien essayé de substituer des résistances plus appropriées, soit comme l'a fait Foussereau au moyen de résistances liquides, mais alors leur valeur varie avec la température, soit avec des rhéostats à enroulement spécial comme Chaperon ou Mergier, mais les résultats n'ont pas été beaucoup plus satisfaisants.

2° *Méthode de Bergonié.* — Bergonié a appliqué un autre principe, il s'est servi de la loi de Kirchoff et a utilisé le système du pont différentiel téléphonique de Boudet, de Paris.

Le courant faradique passe dans un conducteur bifurqué en deux circuits : l'un, de résistance R, qui comprend le corps en expérience, et l'autre, un rhéostat à manettes gradué, de résistance R', variable.

Ces deux circuits sont enroulés à la suite de ces résistances, de

façon à former deux bobines inductrices d'enroulement contraire (elles sont formées de fil semblable) autour d'une autre bobine qui est reliée à un récepteur téléphonique Q. C'est cette disposition qui constitue le pont différentiel de Boudet, de Paris.

On comprend facilement que si le courant dans l'une des bobines inductrices est supérieur à celui qui existe dans l'autre, la différence donnera naissance à un courant induit dans la bobine centrale et le téléphone fonctionnera.

Au contraire si les courants sont égaux par suite de l'enroule-

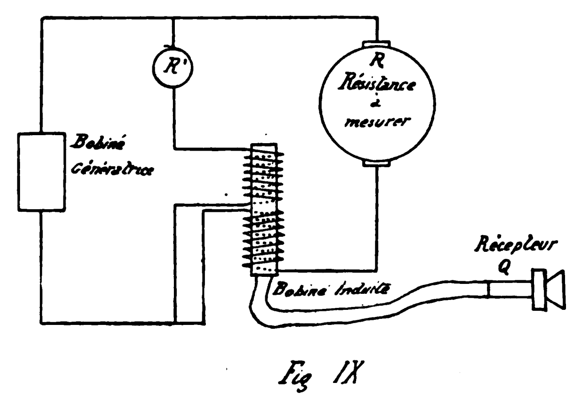


Fig IX

ment inverse, leur action sur l'induit s'annule et le récepteur reste muet.

Le rhéostat gradué sert à faire varier la résistance dans l'une des branches jusqu'à ce que le silence soit obtenu.

On n'a plus alors qu'à lire la résistance indiquée sur le graduateur; cette valeur R' est égale à R.

Cette méthode est très ingénieuse, mais pour les mêmes raisons indiquées à propos de celle de Kohlrausch il est très difficile, pour ne pas dire impossible, d'obtenir le silence.

3° *Méthode de l'ohmmètre.* — Mergier a construit un ohmmètre pour les courants alternatifs, comme il l'avait fait pour les courants continus; l'appareil est placé en tension dans le circuit et comme il est gradué par comparaison il suffit de lire ses indications. Cette méthode est excellente, malheureusement elle n'est pas à la portée de tout le monde.

4° *Méthode personnelle.* — Nous ne dirons que quelques mots d'une méthode qui n'est qu'une conception dérivée de la méthode que nous avons imaginée par les courants continus.

Nous n'avons pas encore pu, faute de temps et des appareils nécessaires, en faire une application pratique, mais nous nous proposons de continuer nos travaux et de publier plus tard des résultats qui seront certainement intéressants. Voici en quoi consiste la méthode que nous avons l'intention d'employer.

Tout d'abord nous renonçons à la bobine de Rhumkorff comme génératrice de courant alternatif. Nous expliquerons plus loin pourquoi.

La source employée est une dynamo à courant sinusoïdal de Gaiffe et d'Arsonval.

Le courant est envoyé dans le corps à travers deux électrodes et passe ensuite dans un milliampèremètre universel de Gaiffe, qui sert aussi bien pour les courants continus que pour le courant alternatif.

Nous notons l'intensité et nous rompons le circuit en envoyant le courant dans un autre circuit formé d'une résistance R connue; nous mesurons également l'intensité du courant dans ce deuxième circuit, à l'aide de l'ampèremètre universel, et nous déduisons la résistance de l'équation

$$\frac{R}{R'} = \frac{I'}{I}$$

dans laquelle R, I et I' sont connus.

Comme on le voit, c'est exactement la méthode que nous employons avec le courant continu, la source génératrice seule et l'appareil de mesure ont changé.

Il est bien évident que l'emploi d'une génératrice de courants sinusoïdaux ne permet pas l'emploi de cette méthode autrement que dans une installation fixe, tandis que notre méthode par courants continus, si elle ne supprime pas la polarisation, a l'avantage d'être applicable partout et toujours.

III. — Résultats obtenus a l'état normal chez l'homme sain.

Nous allons rassembler et résumer ici les résultats des recherches qui ont été effectuées sur l'homme à l'état normal, car c'est le point de départ pour l'étude des variations dues à l'état pathologique. Ce sont des recherches qui nous fournissent les bases, les jauges pour ainsi dire auxquelles nous pouvons comparer les valeurs prises chez les malades.

Pouillet le premier a mesuré la résistance du corps entre les deux mains, il a trouvé pour valeur 1 061 ohms.

Lenz, qui a effectué la même mesure, a trouvé presque le double, 2 000 ohms.

Remak après lui a trouvé 1 000 à 1 600 unités Siemens, or cette unité correspond à 0,943 ohms; les valeurs qu'il a trouvées oscillent donc entre 933 et à 1 145 ohms; peu différentes de celles de Pouillet.

Kohlrausch a trouvé de 1 600 à 3 600 unités Siemens, soit 1 445 à 3 331 ohms, et Tschiriew et de Watteville, de 3 à 80 000.

Comme on le voit, ces chiffres sont bien différents.

A quelles causes tiennent ces variations? Il y en a plusieurs, dont quelques-unes sont aujourd'hui considérées comme des lois et que nous résumons ci-dessous par ordre d'importance.

1° La résistance varie avec la durée du passage du courant; elle est d'abord considérable, puis elle diminue ensuite jusqu'à un minimum; Stindzing et Græber prétendent que, avant d'arriver à ce minimum, elle reste stationnaire pendant quelque temps à un chiffre intermédiaire. Silva et Pescarolo ont nié ce fait. Cependant on peut dire qu'il existe, bien qu'il ne soit pas constant, et on peut le constater dans les tableaux ci-dessous.

Observations d'Estorc.

Force électromotrice employée : 10 éléments Leclanché, soit environ 14,5 volts.

Électrodes placées l'une sur le manubrium sternal, l'autre à la partie moyenne du biceps.

DURÉE DU PASSAGE DU COURANT	OBSERVATION 1		OBSERVATION 2		OBSERVATION 3		OBSERVATION 4	
	I	R[1]	I	R	I	R	I	R
Au début 0.	3	4 833	0		4	3 625	3,5	4 140
Après 1 minute..	4	3 625	1	14 500	6	2 417	5,5	2 660
— 2 minutes.	5	2 900	1	14 500	7	2 070	6	2 417
— 3 —	6	2 417	2	7 250	8	1 812	6,5	2 214
— 4 —	6,5	2 214	2,25	6 425	8,5	1 710	7	2 070
— 5 —	7	2 070	2,5	5 800	9	1 610	7,5	1 940
— 6 —	fixe	minimum	2,5	5 800	fixe	minmum	8	1 812
— 7 —			2,5	5 800			8,5	1 710
— 8 —			3	4 833			8,5	1 710
— 9 —			fixe	minimum			8,5	1 710
— 10 —							9	1 610
							fixe	minimum

1. Les résistances indiquées sont calculées avec la formule $R = \frac{E}{I}$, E étant supposé égal à 14,5 volts; elles ne sont pas indiquées par Estorc.

Comme on le voit chez les sujets des observations 2 et 4, la résistance, après avoir baissé, est restée stationnaire pendant trois minutes avant d'arriver au minimum.

Observations de Stindzing et Græber.

Électrodes de 2,5 centimètres de diamètre, soit 5 centimètres carrés de surface placées sur les avant-bras.

Observation I prise sur un sujet de vingt ans avec une force électromotrice constante de 15 éléments Siemens, soit un voltage de 23 volts environ.

La méthode employée était celle du pont de Wheatstone.

DURÉE DU PASSAGE	INTENSITÉS EN MILLIAMPÈRES	RÉSISTANCE
A la fermeture.	5 milliampères	146 000 ohms
4 min.	6 —	100 000 —
8 m. 3/4	6,5 —	91 000 —
10 m. 1/2	7 —	84 000 —
13 min.	7 —	80 000 —
15 —	9 —	74 000 —
17 —	9 —	71 000 —
22 —	9 —	60 000 —

Observation II, prise sur un sujet de vingt-quatre ans.

Mêmes électrodes placées comme ci-dessus.

Force électromotrice de 60 éléments Siemens, soit environ 90 volts.

DURÉE DU PASSAGE	INTENSITÉ EN MILLIAMPÈRES	RÉSISTANCE
A la fermeture.	6 milliampères	150 000 ohms
4 min.	12 —	90 000 —
6 m. 1/2	14 —	70 000 —
8 min.	17 —	60 000 —
10 m. 1/2	20 —	50 000 —
12 m. 1/4	22 —	43 000 —
13 m. 1/2	22 —	40 000 —

Observations de Silva et Pescarolo.

La méthode employée est celle du pont de Wheatstone, avec le courant fourni par 12 éléments Siemens, soit environ 15 volts.

Électrodes de 6 $\times$ 12 = 72 cmq, appliquées sur l'épigastre, l'autre de 2,5 cent. de diamètre, soit 5 cmq de surface placée sur le tiers supérieur de l'avant-bras droit, face interne.

Observation I, sujet de quinze ans, taille : 1 m. 10.

DURÉE DU COURANT	INTENSITÉ	RÉSISTANCE
—	—	—
Fermeture	0,30 milliamp.	37 516 ohms
Après 20″	0,70 —	19 771 —
— 35″	0,90 —	15 758 —
— 1 m.	1,05 —	12 653 —
— 1 m. 10″	1,05 —	11 770 —
— 1 m. 35″	1,30 —	10 943 —
— 2 m.	1,30 —	10 179 —
— 3 m. 30″	1,38 —	8 790 —
— 6 m. 30″	1,45 —	8 159 —
— 10 m.	1,50 —	7 943 —
— 20 m.	1,50 fixe	7 489 minimum

Observation II, sujet de vingt-six ans, taille : 1 m. 82.

DURÉE DU COURANT	INTENSITÉ	RÉSISTANCE
—	—	—
Fermeture	1,35 milliamp.	9 137 ohms
Après 1 m. 20″	2,70 —	4 563 —
— 2 m.	2,70 —	4 100 —
— 3 m. 35″	2,95 —	3 500 —
— 5 m.	3,00 —	3 210 —
— 10 m.	3,10 —	2 700 —
— 20 m.	3,70 fixe	2 360 minimum

Comme on le voit, le minimum a été atteint dans le même temps, mais il est beaucoup plus élevé chez le jeune homme de quinze ans que chez l'homme de vingt-six ans, et cependant la longueur du conducteur interposé était plus petite.

Nous pourrions multiplier les observations prises par les différents auteurs et par nous-même, mais nous pensons que ce point est suffisamment établi par les précédentes.

Dans le cas où après avoir fait passer le courant pendant quelques minutes, on le supprime pour le rétablir plusieurs fois de suite, il semble que l'effet du courant précédent cesse de se produire, la résistance cesse de diminuer et peut même revenir à une des valeurs précédentes, ainsi qu'on peut le voir dans l'observation suivante due à Stindzing et prise sur une jeune femme de vingt-trois ans.

Les électrodes de 2,5 centimètres de diamètre, soit 5 centimètres carrés environ, étaient placées sur les avant-bas.

DURÉE DU PASSAGE	NOMBRE D'INTERRUPTIONS	RÉSISTANCE
—	—	—
Fermeture 0		74 000 ohms
Après 3 min.		44 000 —
— 7 m. 1/2	10 interruptions	30 000 —
— 9 m. 1/2	5 —	30 000 —
— 11 m. 1/2	13 —	21 000 —
— 15 m. 1/2	29 —	23 400 —
— 28 m.	15 —	20 000 —

Une expérience plus prolongée n'a pas fait baisser ce minimum.

Comme on le voit, les interruptions constituent un temps perdu qui ne fait que retarder la chute de la résistance, elles sont donc inutiles et plutôt nuisibles dans les expériences de mesure au point de vue diagnostic.

Les expérimentateurs qui ont essayé l'effet du courant sur le cadavre, avec le courant galvanique, sont tous d'accord que la résistance diminue beaucoup moins et beaucoup moins vite que sur le corps vivant et pour les points correspondants.

Ce fait serait d'accord avec la théorie des actions vasomotrices, comme nous le verrons plus loin, et avec certaines données de l'examen à l'état pathologique.

2° La résistance varie avec la force électromotrice employée, ou pour parler clairement quand on augmente la quantité d'éléments de pile, de manière que le galvanomètre indique une augmentation de l'intensité dans le circuit.

Nous pouvons voir en effet par les tableaux suivants, qui sont empruntés à Weis et à Dubois, de Berne, que la résistance a été modifiée d'une façon considérable, suivant le nombre de volts du courant employé.

Naturellement les chiffres indiqués sont les minimums correspondant à chaque voltage.

Observation de Dubois, de Berne.

VOLTS	INTENSITÉS	INTENSITÉ AU RETOUR	RÉSISTANCES	RÉSISTANCES AU RETOUR
1,5	0 — 0	0,45		3 330
3	0,10 — 0,10	1,65	30 000	1 818
4,5	0,20 — 0,25	3,0	22 500 — 18 000	1 500
6	0,35 — 0,40	5,0	17 140 — 15 000	1 200
7,5	0,50 — 0,60	7,0	15 000 — 12 500	1 071
9	0,72 — 0,85	9,0	12 500 — 10 500	1 000
10,5	1,05 — 1,25	11,0	10 000 — 8 400	954
12	1,55 — 2,00	13,0	7 740 — 6 000	923
13,5	2,4 — 3,0	15,0	5 625 — 4 500	899
15	3,6 — 4,5	18,0	4 166 — 3 330	833
16,5	5,4 — 6,5	20,0	3 055 — 2 530	804
18	7,5 — 9,0	23,0	2 400 — 2 000	782
19,5	10,0 — 12,5	26,0	1 950 — 1 550	750
21	14,0 — 16,5	28,0	1 500 — 1 270	740
22,5	18,0 — 20,5	31,0	1 250 — 1 110	725
24	22,0 — 25,0	33,5	1 090 — 960	716
25,5	27,0 — 30,0	36,0	940 — 850	708
27	32,0 — 34,5	39,0	840 — 780	697
28,5	37,0 — 39,0	42,0	770 — 730	678
30	41,0 — 43,5		730 — 690	

Dans cette expérience les électrodes de 64 centimètres carrés de surface étaient placées l'une à la nuque, l'autre à la partie moyenne de l'avant-bras.

On faisait varier la force électromotrice en introduisant un à un dans le circuit des éléments Leclanché jusqu'à 20. Puis après avoir atteint le voltage de 30 volts, on les retirait un à un de façon à revenir au minimum; les intensités et les résistances correspondant aux voltages en retour sont figurés dans les colonnes 3 et 5 du tableau précédent et on voit facilement que les résistances sont bien inférieures à celles produites par les mêmes voltages pendant la période d'augmentation de la force électromotrice. C'est donc que l'effet de la force maxima employée se prolongeait pendant un certain temps, au-delà de celui nécessaire pour ramener le voltage à 0 tout en poursuivant les examens.

La même expérience pratiquée sur le cadavre a donné avec 10,5 volts, 0,90 — 0,80 milliampères, soit une résistance de 13 185 à 11 666 ohms, soit environ 3 000 ohms de plus que sur le vivant, et après le passage du courant de 30 volts et le retour à 10,5 volts, la résistance était encore de 1 901 ohms, soit le double de celle sur le vivant.

Avec 30 volts on avait 18 à 19 milliampères, soit 1 666 à 1 580 ohms de résistance; on voit donc que le minimum était double de celui trouvé pour le corps vivant, c'est-à-dire que la résistance était plus grande et qu'elle variait moins par suite de l'intensité du courant.

Le professeur Weiss a répété les mêmes expériences au moyen de sa méthode sur quatre sujets différents, en faisant augmenter, puis diminuer le voltage et par suite l'intensité du courant.

Les sujets étaient examinés avec les mains plongées dans des cristallisoirs renfermant de l'eau. Voici les résultats obtenus :

Sujet 1.		*Sujet 2.*	
INTENSITÉ	RÉSISTANCE	INTENSITÉ	RÉSISTANCE
2,75 milliamp.	1 330 ohms	3 milliamp.	1 200 ohms
6 —	1 250 —	6,50 —	1 110 —
11,50 —	1 170 —	10 —	1 065 —
18,50 —	1 145 —	19,50 —	1 040 —
11,50 —	1 160 —	9,40 —	1 100 —
5,50 —	1 210 —	5,50 —	1 160 —
2,25 —	1 260 —	2,25 —	1 220 —
Sujet 3.		*Sujet 4.*	
4 milliamp.	1 360 ohms	5 milliamp.	1 570 ohms
13 —	1 330 —	10 —	1 350 —
24 —	1 290 —	23 —	1 160 —
12 —	1 320 —	10 —	1 260 —
5 —	1 340 —	6 —	1 340 —

Comme on peut le voir, la diminution due à l'intensité se manifeste également dans ces tableaux, cependant elle est beaucoup moins sensible que dans celui de Dubois; il faut attribuer ce fait à l'emploi de larges surfaces de contact formées par les maniluves employés comme électrodes qui, reportant l'action du courant sur une plus grande surface, diminuent l'action locale sur le tégument.

3° Weiss a constaté que la résistance varie chez le même individu suivant qu'il est resté au repos ou du moins que les muscles ne sont pas fatigués, ou bien qu'il s'est livré à un exercice prolongé et fatigant.

Les expériences ont porté sur des préparateurs du laboratoire dont les fonctions régulières ne nécessitent pas d'exercices fatigants, et sur des garçons de laboratoire qui étaient chargés de travaux pénibles de temps à autre.

Les mesures ont été effectuées comme les précédentes par la méthode de l'auteur avec les mains plongées dans les cristallisoirs.

Voici les résultats qui ont été obtenus :

PRÉPARATEURS		GARÇONS DE LABORATOIRE	
A	B	C	D
1 130		1 060	1 760
1 180		1 580	1 628
1 460		1 160	1 210
1 580		1 310	1 250
1 070	1 050	1 520	1 680
1 150	1 110	1 310	1 100
1 250		1 380	1 680
1 080	1 080		
1 230			
Ecart maximum			
610 ohms	60 ohms	520 ohms	660 ohms

Ces trois causes de variations peuvent être considérées comme des lois. Mais il y a d'autres causes qui peuvent intervenir également comme facteurs des variations.

Ainsi Weiss tire de ses expériences la conclusion que la résistance est un peu plus grande à gauche qu'à droite.

Pour quelle raison? C'est assez facile à deviner : le bras droit est généralement le plus actif, partant le mieux musclé, c'est donc lui qui ayant la plus grande section sera le meilleur conducteur ou le moins résistant.

Voici les résultats que Weiss a obtenus sur une série de malades en opérant avec sa méthode, les mains des sujets étant plongées dans les cristallisoirs.

MM.	A	B	C	D	E	D	E	F
	1 150	1 380	1 420	1 220	1 490	1 290	1 130	1 230
MM.	G	H	I	J	K	L	M	N
	1 530	1 350	1 190	1 280	1 490	1 420	1 120	1 360
Mmes	A	B	C	D	E	F	G	
	1 900	1 390	1 370	1 400	1 600	1 530	1 430	

La moyenne pour les hommes est de 1 315 ohms.

Celle pour les femmes est de 1 517.

Elle est donc supérieure de 800 ohms environ.

Mergier, d'autre part, a expérimenté également sur une série de sujets par la même méthode et dans les mêmes conditions, et voici les chiffres qu'il a trouvés :

Hommes : 1 480-1 440, 1 660-1 750, 1 600-1 490, 1 510-1 500, 1 470-1 380, 1 300-1 330, 1 870-1 720, 1 640-1 560, 1 040-1 010, 1 240-1 200, 1 090-1 060.

Femmes : 1 690-1 550, 1 980-200.

Les valeurs pour les trois derniers sujets masculins ont été obtenues sur des sujets d'environ quarante ans, les autres sur des jeunes gens.

Silva et Pescarolo attribuent les différences constatées entre l'enfant et l'homme à la différence de la surface de la peau par kilog. du poids du corps. C'est une raison qui nous paraît beaucoup moins plausible que la nôtre.

Il est facile de se rendre compte que, là aussi, la résistance est plus grande chez la femme que chez les jeunes gens, et plus grande chez les jeunes gens que chez les hommes mûrs. Ce qui confirmerait notre opinion que cette différence tient à la différence de musculature.

Weiss a essayé d'employer la bande d'Esmarch sur le bras dans le but de vérifier la théorie de Vigouroux sur l'effet de l'irrigation. Il n'a pas remarqué de différences sensibles dans la résistance obtenue avec ou sans bande.

Il ne conclut pas.

Il a également essayé l'effet des maniluves chauds et froids avec des températures de 35° d'un côté et de 7,5 de l'autre; il a trouvé des différences de 500 ohms.

Dans les mêmes conditions, après application de la bande d'Esmarch, la différence ne dépassait pas 300 ohms.

Nous voyons dans ces faits une double vérification de la théorie de Vigouroux.

Tout d'abord la bande d'Esmarch ne fait pas disparaître le sang qui existe dans un membre, elle en suspend simplement le cours et en empêche le renouvellement.

Il est donc naturel qu'au premier abord son effet paraisse nul; cependant, en raisonnant bien, on peut imaginer qu'après son apposition sur un membre, l'effet vaso-dilatateur du courant appliqué pendant quelque temps sera annulé puisque le sang ne pourra pas affluer dans les vaisseaux dilatés.

D'autre part, avec les bains froids et chauds, la différence est plus accentuée sans la bande qu'avec elle, précisément parce que l'effet du bain chaud étant non seulement un ramollissement de l'épiderme, mais une révulsion qui produit une vaso-dilatation, les tissus sous-épidermiques sont mieux irrigués, effet qui ne se produit pas avec la bande d'Esmarch.

Suivant nous, la diminution de la résistance du côté chaud tient à trois causes principales :

1° Meilleure conductibilité du liquide du bain;

2° Ramollissement de la peau;

3° Vaso-dilatation des vaisseaux.

La différence de 200 ohms qui existe avec et sans la bande nous paraît la part attribuable à ce troisième motif, elle constitue l'affirmation de l'influence de l'irrigation sous-cutanée.

Enfin, chez une série d'individus, la différence des résistances des régions correspondantes est d'autant plus accentuée que ces régions ou plutôt que la surface d'application du courant est plus petite.

Stindzing et Græber ont fait une expérience sur une série de six sujets.

Nous transcrivons les résultats obtenus.

Les chiffres de la première ligne donnent la résistance entre les deux mains plongeant dans un bain de sulfate de zinc;

La deuxième la résistance entre les deux mains, les doigts auriculaires plongeant seuls dans le liquide;

La troisième avec les annulaires également immergés;

La quatrième avec les médius et les deux précédents;

La cinquième avec quatre doigts dans le liquide.

Sujets	A	B	C	D	E	F
	16 ans	35 ans	42 ans	44 ans	47 ans	51 ans
1°	2 490	2 640	2 440	2 060	2 375	2 710
2°	16 300	17 300	17 100	20 500	14 160	21 100
3°	10 440	8 720	10 030	11 670	9 875	11 810
4°	6 070	5 970	7 010	8 120	7 567	8 030
5°	4 990	5 070	5 760	6 010	4 223	6 740

On voit que les différences maxima ont été :

580 ohms dans le premier cas;



6 940 ohms dans le deuxième;
2 090 ohms dans le troisième;
2 150 ohms dans le quatrième;
1 750 dans le dernier cas.

Ce fait vient à l'appui de nos idées que l'on ne doit pas employer des électrodes énormes ni des intensités considérables pour mesurer les variations pathologiques, sous peine de les voir passer inaperçues.

On a pu remarquer que nous ne tenons aucun compte des études qui ont été faites avec le courant faradique. La raison de cette solution est que nous considérons que ces recherches même faites par des savants de valeur sont inutilisables. Il est en effet impossible de les reproduire ou de les comparer.

En effet il n'y a pas deux appareils faradiques semblables et nous n'avons aucun moyen de les rendre comparables entre eux tant il y a de conditions qui peuvent faire varier le courant produit. Tout intervient, en effet, l'intensité du courant d'excitation, le nombre des oscillations du trembleur, la longueur du fil de chaque bobine, le nombre de spires, le mode d'isolement, la nature du métal des fils, la distance des bobines, etc., etc. Comme d'autre part il n'y a pas de règles précises pour la construction de ces instruments, on voit que les recherches faites n'ont d'intérêt et ne sont comparables que pour celui qui possède l'appareil qui a été employé.

D'autre part le courant faradique n'a qu'un avantage tout à fait illusoire sur le courant galvanique, il ne supprime pas la polarisation, car les ondes de sens contraire sont inégales et il a l'inconvénient en provoquant les contractions musculaires de favoriser la production de l'électricité musculaire et, par suite, d'être la cause d'une auto-polarisation qui agit comme résistance vis-à-vis du courant appliqué.

Pour toutes ces raisons, nous proscrivons absolument le courant faradique, voire même le courant alternatif à changements brusques; nous n'admettons que le courant sinusoïdal assez faible pour ne pas provoquer de contractions musculaires.

IV. — Résultats obtenus a l'état pathologique.

Les variations de la résistance à l'état pathologique sont le seul point qui intéresse le clinicien; nous allons tâcher d'exposer les résultats qui ont été publiés par nos devanciers et nous joindrons, dans un chapitre spécial, le résultat de nos recherches personnelles.

Ce sont les maladies nerveuses qui jusqu'à présent ont donné lieu au plus grand nombre d'investigations, mais on pourra voir que depuis quelques années un certain nombre d'autres maladies ont également été étudiées à ce point de vue spécial.

Nous commencerons par l'affection qui a été le sujet des premières recherches et surtout des controverses les plus animées, c'est-à-dire la maladie de Graves-Basedow ou goitre exophtalmique.

Goitre exophtalmique. — On sait que les caractères principaux de cette affection sont une hypertrophie du corps thyroïde accompagnée de troubles de l'innervation cardiaque avec tachycardie, et souvent une exophtalmie très prononcée.

Certains auteurs attribuent cette maladie à une paralysie des pneumogastriques, d'autres à une paralysie des nerfs vasomoteurs cardiaques, d'autres enfin mettent en cause une névrose cardiovasculaire dont l'origine serait bulbo-cérébrale, ce qui expliquerait les symptômes qui paraissent inconciliables.

Mais, dans des cas assez nombreux, les symptômes sont loin d'être au complet : c'est tantôt l'exophtalmie, tantôt l'hypertrophie thyroïdienne qui manque, et quelquefois les deux symptômes font défaut simultanément.

R. Vigouroux a fait en 1879 une communication à la Société de Biologie de Paris sur la résistance et ses variations dans cette maladie.

Des nombreuses expériences qu'il avait faites sur des sujets du service de Charcot, il résultait que la résistance était diminuée sensiblement, que la variation de cette résistance par l'action du courant était beaucoup plus rapide qu'à l'état normal.

Ces données paraissaient à Charcot tellement bien étayées par les faits, qu'il n'hésitait pas à noter cette diminution de la résistance et sa chute rapide comme un des principaux symptômes de la maladie. (Leçon sur la maladie de Basedow, *Gazette des Hôpitaux*, 1885.)

Elles ont pourtant été attaquées par nombre d'expérimentateurs qui, ou bien ont nié le fait, ou bien ont cherché une interprétation en dehors de la pathologie.

Ainsi Eulenburg a examiné cinq cas de maladie de Basedow et dans quatre de ces cas il a trouvé la diminution annoncée par Vigouroux; le cinquième cas était suspect d'hystérie.

Martius signale également la faible résistance initiale et la chute rapide au minimum.

Kahler, Gartner, Jolly, Silva et Pescarolo, La Seta et Silva

Seglas, Cardew ont également trouvé une diminution très sensible, mais pour certains la cause est toute différente de celle invoquée par Vigouroux.

Pour ce dernier, en effet, la diminution est due aux troubles vasomoteurs qui caractérisent la maladie; la circulation sous-cutanée est très activée par la tachycardie et la dilatation des capillaires, et c'est cette riche irrigation des tissus qui est la source de la moindre résistance suivant la théorie d'Eckhardt.

Pour Eulenburg, Cardew, Leube, Seglas, la cause de cette diminution serait la transpiration qui se produit chez presque tous ces malades.

Cardew, en effet, a examiné une vingtaine de sujets du Saint-Thomas hospital atteints de la maladie de Basedow, et chez quinze de ces malades il a trouvé une diminution de la résistance, mais, dit-il, il a examiné également des sujets tout à fait indemnes de cette affection et en provoquant la transpiration par l'ingestion de boissons chaudes et alcoolisées, et un enveloppement, il a pu faire tomber la résistance aussi bas que chez les basedowiens les plus atteints. Il en conclut que cette diminution de la résistance n'est qu'un moyen supplémentaire et tout à fait superflu de constater la sudation. Il me semble que c'est là prendre l'effet pour la cause; que la transpiration agisse en diminuant la résistance, personne ne songe à le nier, mais pourquoi les sujets transpirent-ils, sinon parce que leur tissu cutané est arrosé abondamment de sang qui se renouvelle rapidement en raison de la tachycardie; cette sudation n'est que la manifestation de la réplétion du système circulatoire sous-cutané, elle n'agit pas autrement que l'humectation des électrodes au moyen d'eau salée ou de solution de sulfate de zinc, mais l'état des tissus jacents ne nécessite pas une longue action du courant sur les nerfs vasomoteurs pour amener leur dilatation et abaisser la résistance, puisque les capillaires sont déjà dilatés et gorgés de sang; c'est là selon notre opinion la cause unique de la faible résistance initiale et de la chute rapide au minimum chez les sujets atteints de goitre exophtalmique; cette dilatation et cette réplétion du système circulatoire existent presque constamment même dans les cas où la tachycardie ou l'exophtalmie sont imperceptibles, c'est-à-dire dans les cas frustes, et c'est en décelant cette vaso-dilatation que la chute de la résistance peut mettre sur la voie du diagnostic exact. Nous devons d'ailleurs constater que nous avons trouvé cette chute de la résistance chez des sujets où la peau ne présentait pas trace de sudation, les ayant laissés au repos dans un endroit frais avant de les examiner.

Ces observations sont rapportées plus loin, parmi nos recherches personnelles.

Quant aux arguments des expérimentateurs qui comme Menu ont nié le fait de la diminution, on ne peut l'expliquer que par des exceptions à la règle ou par l'emploi de méthodes tout à fait défectueuses.

Menu, en effet, dans le but d'annuler les différences individuelles, emploie les maniluves comme électrodes et un courant très fort puisqu'il atteint 30 milliampères et il ne tient aucun compte de la durée de la chute de résistance. En un mot, pour mesurer les différences individuelles il emploie les conditions qui permettent de les annuler le plus possible; c'est donc à peu près aussi logique que d'employer pour prendre la température des malades un thermomètre qui ne serait sensible qu'à des dizaines de degrés de différence; tel qu'un pyromètre par exemple.

Il est à remarquer que dans le cas de basedowiens qui sont affectés d'autres maladies, comme l'hystérie par exemple, la résistance indique l'affection prédominante.

Hystérie. — Presque simultanément avec ses recherches sur la variation dans la maladie de Basedow, Vigouroux en communiquait d'autres relatives à l'hystérie et la conclusion était que dans ce cas la résistance se trouvait sensiblement augmentée particulièrement dans les régions qui étaient le siège d'anesthésies ou de paralysies.

De Watteville confirme cette opinion et rapporte qu'il diagnostiqua l'étiologie incertaine d'une paralysie cubitale par l'augmentation de la résistance.

Estorc a fait quelques expériences sur des hystériques avec anesthésie et nous ne pouvons mieux faire que de rapporter ses observations.

La force électromotrice était celle d'une batterie de 12 éléments Leclanché, soit 17,4 volts.

Tampons électrodes placés l'un dans le creux axillaire, l'autre à la partie moyenne de l'avant-bras.

Observation I. — Le malade présentait une hémianesthésie gauche complète.

A l'examen on obtient :

A droite, côté sain, en une minute une intensité maximum de 25 milliampères, soit environ 700 ohms de résistance.

A gauche, côté anesthésié, en trois minutes une intensité maximum de 18 milliampères, soit environ 966 ohms de résistance.

On répète l'expérience une deuxième fois, la différence diminue.

On recommence une troisième fois et la différence s'annule complètement.



Obs. II. — Le malade présente une hémianesthésie droite.

A l'examen on constate une augmentation sensible de la résistance du côté droit. On répète plusieurs fois la mesure, la différence diminue à chaque expérience et à la quatrième les deux côtés sont devenus semblables.

Obs. III. — Le malade présente une hémianesthésie gauche.

Expérience le 1er mars. La résistance est très augmentée à gauche, cette différence entre les deux côtés disparaît après la troisième reprise.

Le 7 mars, il s'est opéré un transfert qui a interverti la situation de l'anesthésie, elle se trouve maintenant du côté droit.

On constate que la résistance est augmentée à droite, la différence diminue par les expériences successives, mais sans disparaître complètement.

Obs. IV. — Le sujet présente une hémaniesthésie gauche complète.

La résistance est augmentée à gauche et la chute est bien moins rapide qu'à droite; à la troisième reprise la différence disparaît.

Huit jours après le côté droit est resté normal, mais l'anesthésie a fait place à une hyperesthésie très marquée.

La différence est devenue inverse, le côté droit a conservé la même résistance sensiblement que lors du premier examen; le côté gauche, au contraire, a vu sa résistance diminuer de beaucoup puisqu'elle est devenue bien inférieure à celle du côté droit.

A la troisième reprise, les deux côtés sont devenus à peu près semblables.

Comme on le voit, l'anesthésie se double d'une augmentation de la résistance qui se déplace avec elle, mais cette augmentation ne résiste pas à un courant très prolongé, contrairement à ce qui se produit dans les anesthésies dues à une autre étiologie.

Dans les paralysies on trouve également une augmentation sensible de la résistance.

Nous rapportons ci-dessous une observation de Silva et Pescarolo; on en trouvera d'autre parmi nos recherches personnelles.

Observation de Silva et Pescarolo. — *Méthode du pont de Wheatstone. Electrodes placées à la partie antérieure du cou dans la région hyoïdienne et sur la nuque. Batterie de 12 éléments Siemens.*

La malade présentait un mutisme hystérique, elle fut examinée à deux reprises, au début du traitement et après guérison.

Premier examen. Maladie en cours.

Résistance initiale :	198 450 ohms.
Après 5 minutes :	41 701 ohms.
Après 35 minutes :	18 140 ohms.
Après 1 h. 35 :	8 156 ohms minimum.

Deuxième examen après guérison complète.

Résistance initiale : 160 000 ohms.
Chute rapide.
Après 23 minutes : 3 200 ohms minimum.

On voit qu'il y avait une différence énorme tant dans la durée de la chute que dans la valeur des minimums trouvés.

On trouvera plus loin parmi les observations que nous avons prises personnellement plusieurs cas d'hystérie qui confirment les résultats obtenus par les expérimentateurs précédents.

Paralysies d'origines diverses.

Les paralysies sont accompagnées d'une façon constante d'une augmentation de la résistance.

Nous avons vu que dans les paralysies hystériques, la résistance est fortement augmentée.

Dans les paralysies d'origine spinale Vigouroux a constaté au début une augmentation considérable de la résistance qui disparaîtrait à la longue jusqu'à tomber même au-dessous de la normale. Nous avons pu examiner des malades de cette catégorie sans pouvoir vérifier cette dernière partie; peut-être la paralysie n'était-elle pas suffisamment ancienne.

Verhoogen a constaté chez un malade qui était atteint de paraplégie, avec œdème prononcé du membre inférieur droit, une augmentation considérable de la résistance, surtout dans le membre qui n'était pas œdematié.

Dubois, de Berne, a constaté dans les hémiplégies avec refroidissement des extrémités une forte augmentation de la résistance. Dans un des cas observés elle a même pu atteindre sept fois la valeur de celle prise du côté non paralysé.

En revanche dans quelques cas de paralysies avec peau chaude la résistance était plutôt diminuée.

Menu prétend avoir observé des résultats tout à fait différents avec sa méthode, c'est-à-dire en employant le voltage suffisant pour obtenir 30 milliampères et le sujet ayant les mains plongées dans des cristallisoirs pleins d'eau.

Ainsi il indique les voltages nécessaires dans les observations suivantes et si l'on emploie la formule $R = \frac{E}{I}$ on a la valeur des résistances.

Obs. III. — *Syphilis cérébrale avec paralysie du bras droit.*

Le voltage employé a été de 62, puis 58 volts, ce qui donne pour la valeur de R, 2 066, puis 1 933 ohms.

Obs. IV. — *Hémiplégie gauche.*
Le voltage employé a été de 60, puis 58 volts.
Valeurs de R, 2 000, puis 1 933 ohms.

Obs. VI. — *Béribéri avec parésie.*
Voltages employés, 60, puis 56 volts.
Valeurs de R, 2 000, puis 1 866 ohms.

Or si nous comparons ces chiffres à ceux que Weiss et Mergier ont trouvés chez des gens qui ne travaillaient pas et avec des intensités moins grandes, on voit immédiatement qu'ils sont presque doubles.

Dans les paralysies d'origine obstétricale nous avons pu examiner quelques malades et nous avons constaté une augmentation de la résistance, bien que la peau parût à la même température que du côté sain ; il est vrai qu'il y avait de l'atrophie des membres lésés.

Dans la paralysie infantile, il y a également une augmentation de la résistance des régions paralysées.

Atrophies musculaires. — Dans les atrophies musculaires la résistance est augmentée et ce fait s'explique facilement en dehors de tous autres motifs par la diminution de la section du conducteur musculaire.

Cependant dans les myopathies Sylva et Pescarolo ont trouvé qu'il n'y avait pas de diminution ni d'augmentation de la résistance ; ce fait est possible chez certains malades et en particulier dans la myopathie progressive pseudo-hypertrophique, où le tissu musculaire est remplacé par le tissu conjonctif et adipeux, mais Menu rapporte des expériences qui sont en contradiction avec ces conclusions de Silva et Pescarolo et j'ai pu examiner un malade où j'ai trouvé comme Menu de la diminution de la résistance.

Verhoogen rapporte un cas d'atrophie musculaire d'origine tabétique, qui avait frappé les petits muscles de la main et les deux interosseux externes et le court abducteur du pouce.

La résistance mesurée comparativement d'un côté et de l'autre était trois fois plus forte du côté atrophié que du côté sain.

Epilepsie. — La résistance est augmentée dans l'épilepsie, d'après les recherches de plusieurs auteurs.

Boccolari et Borsari ont pu examiner 13 sujets épileptiques, 9 hommes et 4 femmes.

Les résistances étaient mesurées pour des courants de 10 mil-

liampères : 1° d'une main à l'autre; 2° du sternum à chacun des pieds.

Pour des courants de 16 milliampères : 1° d'une région temporale à l'autre; 2° de la nuque à chacune des régions carpiennes; 3° de la région fessière à la région poplitée du même côté, et 4° de la région poplitée à la région plantaire du même côté.

En un mot, ils ont mesuré la résistance de presque toutes les parties du corps.

Leurs conclusions sont que : 1° la résistance était très notablement augmentée par rapport à celle des sujets sains; 2° la résistance qui diminue immédiatement après les accès augmente ensuite de nouveau jusqu'à sa valeur primitive.

Ces conclusions ont été vérifiées par d'Arman.

Paralysie générale. — Boccolari et Borsari ont examiné 14 malades de la même façon qu'il est indiqué ci-dessus pour les épileptiques.

Leur conclusion est que la résistance est très augmentèe dans toutes les parties du corps et qu'elle est en raison inverse de l'excitabilité galvanique.

A notre avis ceci est évident *a priori* : la résistance étant augmentée, le courant qui produit une excitation chez un sujet sain ne sera plus suffisant chez le malade et il sera d'autant plus insuffisant, que la résistance sera plus augmentée.

Folie alcoolique. Délirium tremens. — Silva et Pescarolo ont constaté que la folie alcoolique entraînait une augmentation de la résistance, tandis que la simple ingestion d'alcool à dose ordinaire n'a pas d'effet.

Neurasthénie. Chorée. — Dans ces affections la résistance paraît plutôt diminuée.

Mélancolie. — R. Vigouroux avait signalé le fait de l'augmentation de la résistance chez les mélancoliques. Après lui A. Vigouroux s'est livré à une étude raisonnée en suivant la classification de Marandon; si nous n'approuvons pas complètement la méthode qu'il a employée, au moins doit-on reconnaître que les soins qu'il a pris d'indiquer toutes les conditions de ses expériences leur donnent une grande valeur en permettant de les coordonner avec d'autres.

La méthode employée était celle par substitution à l'aide d'une boîte de résistances introduites jusqu'à remplacer celle du corps.

Il se servait d'électrodes en charbon et peau de chamois placées,

l'une en avant au niveau de l'articulation des troisièmes côtes avec le sternum, l'autre en arrière au niveau de la septième apophyse cervicale. C'est donc la résistance sterno-vertébrale qu'il a mesurée.

Les tampons-électrodes employés avaient 5 et 7 centimètres de diamètre. Nous publions ci-dessous quelques-unes des 56 observations qu'il a rapportées.

Conformément au désidératum signalé au début de notre étude, nous rapportons, en même temps que les résistances indiquées par l'expérimentateur, la valeur de cette résistance multipliée par la surface moyenne des électrodes employées, soit 28 cent. carrés.

PREMIER GROUPE. — *Mélancolies vésaniques d'origine inconnue.*

OBSERVATION I. — X..., trente ans, mélancolie avec délire, gâtisme, crises terribles d'anxiété, hallucinations.

Symptômes physiques : mains violacées, pieds œdématiés.

R. supérieure à 60 000 ohms. RS supérieure à 1 680 000 ohms.

OBS. II. — X...., cinquante ans. Délire mélancolique avec hallucinations de l'ouïe.

Symptômes physiques : artères contractées, extrémités refroidies.

R = 30 000 ohms, RS = 840 000 ohms.

Les sept observations qui suivent se rapportent à des malades qui étaient déjà en traitement depuis un certain temps et chez lesquels les symptômes et l'état mental s'étaient améliorés. Comme on le voit, la résistance a subi une diminution parallèle.

OBS. XXXV. — X..., vingt-quatre ans. Mélancolie avec stupeur, gâtisme, hallucinations. Le traitement dure depuis trois mois, les symptômes physiques ont presque disparu, l'état s'est amélioré.

R = 10 000 ohms, RS = 280 000 ohms.

OBS. XXXVI. — X..., cinquante-quatre ans. Mélancolie avec délire.

Traité depuis un an, il s'est bien amendé; il travaille et n'a plus que quelques idées mélancoliques.

R = 15 000, RS = 420 000 ohms.

OBS. XXXVII. — X..., quarante-neuf ans. Dépression mélancolique.

Après un an de traitement son état est très amélioré, il travaille, les symptômes physiques ont presque disparu.

R = 15 000 ohms, RS = 420 000 ohms.

OBS. XXXVIII. — X..., vingt-six ans. Mélancolie avec idées de persécution, hallucinations de l'ouïe et de la sensibilité générale.

Après un an de traitement il n'a plus de délire et les symptômes physiques ont disparu.

R = 5 000 ohms, RS = 140 000 ohms.

Obs. XXXIX. — X..., quarante-huit ans. Dépression mélancolique avec hallucinations.

Après trois mois de traitement, *exeat*, plus de délire.

R = 4 500 ohms, RS = 126 000 ohms.

Obs. XL. — X..., quarante-neuf ans. Dépression mélancolique, hallucinations de la sensibilité générale.

Actuellement très amélioré, il travaille, les symptômes physiques ont disparu.

R = 4 500 ohms, RS = 126 000 ohms.

Obs. XLI. — X..., quarante-sept ans. Dépression mélancolique, idées de persécution, hallucinations, craint d'être mis à mort.

Actuellement plus calme, travaille, symptômes très améliorés.

R = 5 500 ohms, RS = 154 000 ohms.

Deuxième Groupe. — *Mélancolies d'origine toxique.*

Obs. XLII. — X..., quarante-deux ans. Antécédents : fièvre typhoïde, syphilis, excès alcooliques. Mélancolie avec hallucinations terrifiantes.

Symptômes physiques : pouls ralenti, difficulté de la parole, tremblement fibrillaire de la langue, extrémités refroidies.

Au bout de quinze jours tombe dans la dépression, délire persistant.

R = 39 000 ohms, RS = 1 092 000 ohms.

Obs. XLIII. — X..., cinquante et un ans. Alcoolique. Mélancolie avec alternatives d'excitation loquace et de mutisme, hallucinations, déprimé.

Symptômes physiques : affaiblissement, tremblement et refroidissement des extrémités.

R = 40 000 ohms, RS = 1 120 000 ohms.

Obs. XLIV. — X..., cinquante-neuf ans. Alcoolique ancien. Mélancolie avec anxiété, hallucinations de l'ouïe et de la vue.

Symptômes physiques : refroidissement des extrémités, athérome artériel.

R = 30 000 ohms, RS = 840 000 ohms.

Obs. XLV. — X..., trente ans. Excès alcooliques. Délire, hallucination de l'ouïe, de la vue et de la sensibilité générale, idées de persécution.

Symptômes physiques : tremblement, troubles de la digestion.

R = 30 000 ohms, RS = 840 000 ohms.

Obs. XLVI. — X..., cinquante-quatre ans. Excès alcooliques. Délire mélancolique avec hallucinations de l'ouïe et de la vue, idées de persécution.

Symptômes physiques : tremblement, refroidissement des extrémités.



Actuellement amélioration, tremblement disparu.
R = 10 000 ohms, RS = 280 000 ohms.

Comme on le voit, il y a également augmentation de la résistance dans ce genre de mélancolie, mais cependant moins considérable que dans la mélancolie de la première classe.

TROISIÈME GROUPE. — *Mélancolies d'origine convulsive.*

OBS. XLVII. — X..., cinquante-neuf ans. Antécédents héréditaires : alcoolisme et épilepsie.

Antécédents personnels : excès d'onanisme à la puberté, épilepsie tardive qui disparait et rechute à la suite d'excès alcooliques.

Actuellement :

Sensibilité obtuse, obsessions.
R = 60 000 ohms. RS = 1 680 000 ohms.

OBS. XLVIII. — X..., vingt-quatre ans. Stupeur mélancolique avec hystérie, hallucinations de l'ouïe et de la sensibilité, idées de persécution.

Symptômes physiques : refroidissement très marqué des extrémités.
R = 60 000 ohms, RS = 1 680 000 ohms.

QUATRIÈME GROUPE. — *Mélancolies d'origine congestive.*

OBS. XLIX. — X..., trente-neuf ans. Paralysie générale, dépression mélancolique, prétend n'avoir plus de langue.

Symptômes physiques : inégalité pupillaire, tremblement de la langue avec embarras de la parole, extrémités refroidies.
R = 60 000 ohms, RS = 1 680 000 ohms.

OBS. L. — X..., trente-sept ans. Paralysie générale, dépression mélancolique, immobilité et mutisme après des périodes d'excitation.

Symptômes physiques : inégalité pupillaire, extrémités froides.
R = 60 000 ohms, RS = 1 680 000 ohms.

OBS. LI. — X..., trente-neuf ans. Paralysie générale, hallucinations de l'ouïe et de la vue, idées de susceptibilité.

Symptômes physiques : inégalité pupillaire, embarras de la parole, extrémités refroidies. Actuellement un peu d'amélioration.
R = 40 000 ohms, RS = 1 120 000 ohms.

CINQUIÈME GROUPE. — *Mélancolies d'origine dégénérative.*

Ce qui les caractérise et les différencie nettement des autres c'est que ces malades sont facilement excitables, et aussi qu'ils sont conscients de leur état.

Dans tous les cas on trouve une diminution de la résistance.

Obs. LII. — X..., vingt-cinq ans. Hérédité : père alcoolique, mère et frère nerveux.

Antécédents personnels : Convulsions à sept ans et à onze ans avec perte de connaissance, maniaque déprimé, émotivité excessive, palpitations.

Symptômes physiques : pouls plein et vibrant, peau chaude et moite, pas de trace d'hystérie.

R = 1 700 ohms. RS = 47 600 ohms.

Obs. LIII. — X..., trente-cinq ans. Hérédité : Père mort de congestion, oncle fou, sœur nerveuse.

Antécédents personnels : Peu de chose, manque de fixité des idées, quelques excès d'alcool; à la suite d'une tentative de suicide une balle coupe le nerf optique droit, depuis délire conscient, pas d'hallucinations.

R = 2 500 ohms. RS = 70 000 ohms.

Obs. LIV. — X..., trente-deux ans. Mélancolie consciente, grande émotivité, stigmates de dégénérescence.

Symptômes physiques : Pouls irrégulier, rapide.

R = 2 500 ohms. RS = 70 000 ohms.

Obs. LV. — X..., vingt-cinq ans. Mélancolie consciente avec idées de suicide, grande émotivité.

Symptômes physiques : Température normale, pouls plein.

R = 2 500 ohms. RS = 70 000 ohms.

Obs. LVI. — Délire mélancolique avec alternatives cycliques de stupeur ou d'amélioration consciente avec excitation.

La résistance varie parallèlement à l'état de stupeur ou d'excitation.

Premier examen. — En état de stupeur complète.

R = 60 000 ohms. RS = 1 680 000 ohms.

Deuxième examen. — Symptômes amendés, stupeur disparue :

R = 25 000 ohms. RS = 700 000 ohms.

Troisième examen. — État meilleur que jamais, le malade travaille :

R = 5 500 ohms. RS = 154 000 ohms.

Conclusion. — La mélancolie augmente la résistance, seule la mélancolie dégénérative dont les troubles vaso-moteurs ont beaucoup d'analogie avec ceux de la maladie de Basedow diminue la résistance comme cette dernière.

Fièvres continues. — D'après les recherches de Silva et Pescarolo la résistance est augmentée chaque fois que la température du corps s'éloigne de la normale soit dans un sens, soit dans l'autre.

En particulier, chez des malades en puissance d'élévation de température, on observe une augmentation de la résistance en rapport avec cette élévation.

Ce fait a été vérifié dans la rougeole, la scarlatine, l'érysipèle,

malgré la congestion intense des téguments qui accompagne ces maladies.

L'antipyrine prise pendant la fièvre diminue la résistance en même temps qu'elle abaisse la température. Chez l'homme sain au contraire l'effet est presque insensible.

Le bain froid agit de la même façon.

Épanchements. — Dans les maladies qui produisent des épanchements, la résistance est généralement augmentée, contrairement à ce qui se produit dans les œdèmes.

C'est ainsi que dans l'ascite la résistance est bien supérieure prise avant la ponction à celle qui est prise après.

Silva et Pescarolo attribuent cela au ratatinement de la peau qui fait que l'électrode est en contact avec une surface plus grande.

Nous croyons que c'est une explication bien peu plausible.

A notre avis, l'augmentation de la résistance tient à ce que le courant qui à l'état normal est transmis à travers la peau, le péritoine et les viscères est obligé dans les cas d'ascite de traverser en plus la masse liquide interposée qui joue le rôle d'une résistance surajoutée.

Dans les pleurésies l'augmentation de la résistance est inconstante d'un malade à l'autre et variable même d'un jour à l'autre chez le même malade, ce qui peut s'expliquer par la quantité plus ou moins grande de l'épanchement et par l'existence de tractus fibrineux dans le liquide.

Nous avons pu constater également une augmentation sensible dans un cas d'hydarthrose du genou assez considérable.

Sclérodermie. — Eulenburg a étudié les variations de résistance dans la sclérodermie, et il a trouvé que dans tous les points qui étaient le siège de sclérose diffuse, la résistance était augmentée, tandis qu'elle est diminuée dans les points où la peau est encore saine.

Béribéri. — Nous avons pu examiner un certain nombre de sujets atteints de béribéri et nous avons constaté au début, lors de la période d'empâtement et d'œdème, une diminution de la résistance qui se changeait en augmentation dans les formes atrophiques.

Tuberculose éléphantiasique. — Nous avons pu constater sur deux malades que nous avons examinés une augmentation de la résistance des parties atteintes comparativement aux parties saines.

OBSERVATIONS PERSONNELLES

Observation I. — *Lèpre éléphantiasique.*

M..., Jules, quarante-trois ans, ouvrier agricole, de race noire, se présente à la consultation, porteur depuis cinq ans de tuberculose éléphantiasique.

A l'examen on constate que les jambes et les pieds ont doublé de volume et sont semés de nodosités tuberculeuses qui en certains points sont confluentes, notamment sur le bord du pied gauche et la partie interne de la jambe droite. A la suite de traitements empiriques plusieurs points sont ulcérés et donnent lieu à un suintement sanieux et sanguinolent.

On constate également quelques taches papulo-tuberculeuses sur le bras droit.

On essaye la résistance avec une résistance fixe de 2 000 ohms et une intensité de 10 milliampères. Électrode sternale de 5×10 et électrode mobile de 2 cm. 5, de diamètre.

On constate sous la plante des pieds qui est dure et cornée une résistance telle que même avec 30 milliampères d'intensité sur la résistance, la déviation du galvanomètre est nulle.

Dans les points où la peau n'est pas tuberculisée la résistance est sensiblement égale à la normale, plutôt un peu inférieure, tandis que sur les plaques tuberculeuses non ulcérées, elle est augmentée au point d'avoir sur deux points absolument juxtaposés des différences de 1 800 à 2 000 ohms dans la résistance par centimètre carré de surface des électrodes.

La résistance prise sur les taches papuleuses du bras est également supérieure à celle des points immédiatement voisins, mais la différence maxima ne dépasse pas 18 000 ohms par centimètre carré.

En conséquence nous considérons que la présence des tubercules éléphantiasiques augmente la résistance.

Obs. II. — *Lèpre éléphantiasique.*

O..., Marino, trente-sept ans, seringuero, se présente à la consultation porteur d'une sorte d'éruption de plaques papuleuses indurées et violacées qui, après examen, sont reconnues pour de la lèpre au début, qu'il a contracté au voisinage des lépreux de Belem. Ces plaques siègent sur le bras et l'avant-bras gauche et sur la surface antérieure de la jambe droite.

Nous pratiquons l'examen électrique et nous constatons une augmentation de la résistance, qui atteint 400 ohms pour des électrodes de 5×5 cent., soit une différence de 10 000 ohms par centimètre carré; dans les points où peau est saine la résistance est absolument normale et l'augmentation se produit seulement dans les points tuberculisés.

Cette observation nous confirme dans notre opinion fondée sur l'examen du premier malade que la tuberculisation de la peau augmente la résistance très probablement par une plus grande kératinisation.



Obs. III — *Béribéri au début.*

M..., Antonio, quarante-deux ans, ouvrier de sucrerie, métis.

Antécédents familiaux : Pas de renseignements.

Antécédents personnels : Excès alcooliques.

A l'examen le malade qui se plaint depuis plusieurs jours de lassitude, de lourdeurs dans les jambes, présente un léger œdème des malléoles et de la partie inférieure des jambes, surtout la jambe droite, œdème mou; la peau qui est presque noire sur le reste du corps paraît presque livide.

Examen avec résistance fixe : R = 2 000 ohms.

Intensité correspondante : I = 10 milliampères.

Électrode sternale et électrode mobile, égales de 5 × 5.

Surface : 25 cmq.

Électrode à la face interne des jambes, partie moyenne :

DURÉE	JAMBE GAUCHE			JAMBE DROITE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	2	10 000	250 000	3	6 666	166 650
5″	3,5	5 776	114 000	4	4 444	111 100
15″	5,5	3 636	90 900	7 5	2 888	77 000
30″	9	2 888	77 000	10	5 000	50 000
45″	7	2 222	55 530	13	1 538	38 425
1′ »	13	1 538	38 425	16 fixe	1 250	31 500
1′,30	15 fixe	1 333	33 325			

La résistance est inférieure à la moyenne, surtout du côté droit qui était le plus œdématié.

On reprend l'expérience avec l'électrode mobile placée sur le dos du pied :

DURÉE	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	0, 5	20 000	500 000	1,5	13 333	833 250
5″	2	10 000	250 000	3,5	5 776	144 000
15″	4	5 008	125 000	5	4 000	100 000
30″	5,5	3 636	90 900	6	3 333	82 900
45″	7	2 888	77 000	8,5	2 381	59 525
1′ »	8,5	2 381	59 525	10	2 600	50 900
1′,15″	10	2 000	50 000	12,5	1 000	40 000
2′ »	12 fixe	1 666	41 450			

Ici encore il est visible que la résistance est inférieure à la moyenne prise sur des sujets sains et de beaucoup puisqu'elle tombe à moins de la moitié.

Nous attribuons ce fait à la présence de l'œdème.

Obs. IV. — *Béribéri au début.*

A..., Henrico, vingt-quatre ans, porteur d'eau.

Antécédents personnels : Syphilis héréditaire, variole.

Le malade accuse des privations et une nourriture mauvaise et insuffisante.

Il se plaint de constriction thoracique avec gêne respiratoire et dyspnée d'effort, il a eu des céphalalgies violentes et il est dans un état de lassitude extraordinaire, c'est à peine s'il peut remuer les pieds qui, dit-il, lui paraissent de plomb.

A l'examen on constate du gonflement des jambes qui a envahi le dos et la plante du pied, œdème mou; on trouve un peu de submatité en percutant la poitrine en arrière, le sujet parait d'ailleurs bacillaire au début.

Examen électrique. — Résistance fixe : R = 2 000

Intensité : I = 10 milliampères.

Électrode sternale et électrode mobile de 5 × 5 cm. = 25 cmq.

Électrode sur le dos du pied :

DURÉE	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	1,5	13 333	833 250	1,5	13 333	833 250
5″	2,5	8 000	200 000	3	6 666	166 650
15″	4	5 000	125 000	4	000	125 000
30″	6,5	3 076	76 900	7	2 888	77 000
45″	8	2 500	62 500	8,5	2 381	59 525
1′ »	9	2 222	55 530	9	2 222	55 530
1′,15″	10,5	1 904	47 600	10	2 000	50 000
1′,30″	12	1 666	41 450	11,5	1 747	43 675

On voit que la résistance est environ la moitié de la résistance normale, nous retrouvons ce même fait dans l'expérience suivante faite eu plaçant les électrodes sur le mollet, en arrière :

DURÉE	COTÉ DROIT			COTÉ GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	8	62 000	62 500	4,5	3 076	76 900
5″	10	50 000	50 000	9	2 222	54 530
15″	10,5	40 000	40 000	10,3	1 904	47 600
30″	14 fixe	35 700	35 000	12	1 666	4 450
45″	»	»	»	13	1 538	38 425
1′ »	»	«	»	14,5 fixe	1 379	34 475

Donc chez ce malade, diminution à moins de moitié de la résistance normale.

Obs. V. — *Béribéri au début.*

G.... Martinho, vingt-sept ans, mulâtre, matelot.

Antécédents familiaux : aucun renseignement.

Antécédents personnels : syphilis ancienne, variole, excès alcooliques, mauvaise hygiène et mauvaise nourriture insuffisante.

Se plaint de lassitude, douleur dans les jambes qui paraissent pesantes, les malléoles et le dos du pied sont œdématiés légèrement, légère bouffissure de la face et des paupières, pas d'albumine.

A l'examen électrique on trouve un peu d'hyperexcitabilité galvanique, les membres sont agités aussitôt d'un clonus assez violent dû probablement à son état d'éthylisme.

Nous exminons la résistance et nous trouvons qu'elle est peu diminuée aux jambes, la diminution la plus sensible se manifeste à la région temporale, près de l'angle externe de l'œil.

Obs. VI. — *Béribéri.*

O..., Auguste, race indigène, trente-quatre ans environ, à ce qu'il dit, sans profession fixe.

Antécédents familiaux ou personnels : renseignements très vagues.

Se plaint depuis longtemps d'une affection qui a débuté par de la lourdeur et des fourmillements dans les jambes avec raideur dans les mouvements du genou, puis les jambes, les pieds et les mains ont commencé à enfler. Faute de soins et de précautions le malade a vu son état empirer, aujourd'hui après trois mois les membres inférieurs sont absolument difformes et impotents, le malade se plaint de dyspnée et l'anasarque a envahi même les parois abdominales ainsi que la cavité péritonale qui est le siège d'un épanchement peu abondant, la face est bouffie. On ne trouve pas d'albumine dans les urines.

Les résistances trouvées sont très faibles en presque tous les points, sauf à la paroi abdominale où elle est augmentée en certains points et pas à d'autres.

Résistances trouvées par centimètre carré :

Face interne de la jambe : 27 300 et 29 100 ohms minima.

Face postérieure : 24 600 et 25 300 ohms minima.

Dos du pied : 37 000 et 36 850 ohms minima.

Ces chiffres indiquent bien que la résistance était tombée dans des limites infiniment moindres que celles des sujets sains.

Quant à l'augmentation de résistance de certains points de la paroi abdominale, nous l'attribuons à l'ascite, qui devait s'être divisée et répartie en poches cloisonnées.

Obs. VII. — *Béribéri ancien atrophique.*

V..., Pedro, trente-neuf ans, marinier, métis.

Antécédents familiaux : pas de renseignements.

Antécédents personnels : Variole, excès d'alcool, misère physiologique par privation et mauvaise hygiène.

A été atteint, quatre ans auparavant, de béribéri à forme atrophique et paralysante. Actuellement la marche est impossible, c'est à peine s'il peut lever les bras et porter la main à la hauteur des yeux; les membres sont émaciés et presque momifiés; il semble que la peau se soit racornie, que tous les muscles se soient desséchés.

A l'examen électrique il a été impossible d'évaluer la résistance sur les bras, les jambes, les avant-bras, car avec le courant maximum dont on disposait, soit 50 volts, le galvanomètre n'accusait aucune déviation.

La résistance cervico-sternale a été trouvée de 120 000 ohms avec des électrodes de 5×5, soit une résistance de 3 000 000 d'ohms par centimètre carré, c'est la seule qui ait pu être mesurée.

Il y a donc une augmentation prodigieuse de la résistance due et à la kératinisation de la peau et à la diminution de la section des conducteurs par l'atrophie des muscles.

Obs. VIII. — *Hydarthrose.*

B..., Henri, dix-huit ans, mécanicien.

Est en traitement à l'hôpital pour une hydarthrose du genou droit survenue à la suite d'une chute sur ce genou. La ponction n'a donné issue qu'à un liquide clair et filant sans traces de sang.

Le gonflement est considérable et la fluctuation est perçue très nettement.

Le malade examiné comparativement des deux côtés, nous trouvons du côté droit une résistance supérieure de moitié à celle du côté gauche, tandis que les résistances prises plus bas sur la face interne de la jambe sont égales à moins de 100 ohms près.

Le malade examiné quinze jours plus tard, alors que l'épanchement avait presque complètement disparu par l'effet du traitement, nous a montré que la différence entre les deux côtés s'était atténuée au point de ne pas être supérieure à 500 ohms.

Nous voulons voir là une preuve à l'appui de notre hypothèse contraire à celle de Silva et Pescarolo que les épanchements agissent bien par résistance surajoutée et non pas par distension de la peau.

Obs. IX. — *Goitre exophtalmique et Hystérie.*

C..., Jeanne, vingt-trois ans, couturière.

Antécédents familliaux : Mère nerveuse, un frère mort a eu des convulsions et dans l'adolescence des crises hystériformes.

Antécédents personnels : Pas de maladies, santé assez bonne jusqu'à seize ans où elle a commencé à avoir des crises d'hystérie assez fréquentes; traitement calmant qui a réussi à espacer un peu les crises et à diminuer l'intensité.

La malade se plaint en outre de battements de cœur, d'étouffement et de tremblements, le corps thyroïde est un peu hypertrophié, rien d'apparent aux yeux. En somme, c'est une hystérique devenue basedowienne.



Électrode de 6 centimètres de diamètre, l'électrode fixe est placée sur la septième vertèbre cervicale.

Résistance fixe : 3 000 ohms.

Intensité correspondante : 15 milliampères.

1° Résistance cervico-sternale :

DURÉE	I	R	RS
Fermeture	3	10 000	280 000 ohms
5″	4,5	6 666	186 618
15″	5,5	5 454	152 712
30″	6,5	4 614	129 192
45″	7,5	4 000	112 000
1′ »	9	3 333	46 666

On voit que malgré le goitre, la résistance est un peu supérieure à la moyenne, par suite de l'hystérie concomitante et prédominante.

Résistance cervico-thyroïdienne :

DURÉE	I	R	RS
Fermeture	8,5	3 528	98 784
5″	10	3 000	84 000
45″	10,5	2 856	79 968
30″	12	2 500	70 000
15″	13	2 308	64 624
1′ »	13,5	2 222	62 216
2′ »	15 fixe	2 000	56 000

Là, comme sur le sternum, la résistance est sensiblement augmentée et pour la même raison.

Obs. X. — *Goitre exophtalmique.*

P..., Olympe, trente ans, couturière.

Antécédents familiaux : mère et frère nerveux.

Antécédents personnels : un peu nerveuse.

Atteinte depuis huit ans de goitre exophtalmique, la maladie s'est déclarée à la suite de chagrins profonds et le goitre a commencé à se développer peu de temps après.

Les yeux sont très saillants, le goitre est du volume d'une mandarine.

Pouls petit et bondissant, 124 pulsations.

Examen avec résistance fixe : R = 2 000 ohms.

Intensité correspondante : I = 5 milli.

Électrode de 6 cm. de diamètre, soit 28 cmq de surface.

Une électrode cervicale fixe.

Électrode mobile sur le sternum :

DURÉE	I	R	RS
Fermeture	6,5	1 538	43 064
5"	7	1 444	40 432
15"	8	1 250	35 000
30"	8,5 fixe	1 190	32 320

On voit que ces chiffres sont bien inférieurs à la moyenne.

Électrodes sur les côtés de la tumeur :

DURÉE	DROIT			GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	7,5	1 333	37 324	7,5	1 333	37 324
5"	8	1 250	35 000	8,5	1 175	33 300
15"	8,5	1 170	33 300	9	1 111	31 108
30"	9	1 111	31 108	10	1 000	28 000
45"	9,5 fixe	1 052	29 456	10,5 fixe	952	26 666

On peut voir que ces chiffres sont très faibles et cependant la malade n'était pas en état de sueur et la peau ne présentait pas même de moiteur appréciable.

Obs. XI. — *Myopathie.*

B..., Charlotte, vingt ans, fleuriste.

Antécédents familiaux : Néant.

Antécédents personnels : Rougeole et scarlatine.

La malade présente une myopathie, type Erb, des deux côtés, les bras et les épaules sont très amaigris, l'impuissance fonctionnelle considérable.

Résistance fixe : 2 000 ohms.

Électrodes de 6 cm. de diamètre : S = 28 cmq.

1° Avec intensité de 5 milliampères pour 2 000 ohms.

Électrodes placées sur les moignons des épaules, résistance entre les deux épaules :

DURÉE	I	R	RS
Fermeture	0,0	»	»
5"	0,25	40 000	1 120 000 ohms
15"	0,50	20 000	500 000
30"	1,0	0 000	280 000
1'30"	1,25	8 000	224 000

2° Première électrode placée sur la septième vertèbre cervicale.

Deuxième électrode sur le dos de la main :

DURÉE	COTÉ DROIT			COTÉ GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	0	»	»	0	»	»
15″	0,25	40 000	1 120 000	0,30	33 333	933 325
30″	»	»	»	»	»	»
1′ »	0,50 fixe	20 000	560 000	0,40 fixe	25 000	700 000

3° Avec R = 2 000 et I = 10 milliampères.

Électrode cervicale et électrode à la partie moyenne des biceps :

DURÉE	COTÉ DROIT			COTÉ GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
			ohms			
Fermeture.	2,5	8 000	224 000	1,5	13 333	373 296
5″	3	6 666	186 648	2	10 000	280 000
15″	4,5	4 444	124 432	3,5	5 714	159 992
30″	5	4 000	112 000	7	2 857	79 996
45″	6,5	3 077	86 156	8	2 500	70 000
1′	7	2 857	79 996	8,5	2 353	65 984
1′,15″	»	»	»	9	2 222	62 218
1′,30″	8 fixe	2 500	70 000	10 fixe	2 000	56 000

On voit que chez cette malade la résistance est supérieure de beaucoup à la moyenne; la cause en est-elle dans la paralysie ou dans l'atrophie des muscles, nous ne pouvons le savoir au juste et il est même probable que les deux causes concourent au même but.

Obs. XII. — *Paralysie spinale.*

R..., Jean, quarante-huit ans, cocher.

Antécédents familiaux : Rien d'intéressant.

Antécédents personnels : Pas de maladies de l'enfance, quelques excès alcooliques, une bronchite il y a quatre ans.

Le malade raconte qu'il a reçu il y a huit mois un coup de pied de cheval dans la région lombaire qui provoqua une chute sur le sacrum. A la suite de cette chute il ressentit une douleur sourde et continue pendant longtemps, et à la suite du froid auquel il a été exposé cet hiver, il a présenté avec une douleur plus vive, des troubles urinaires et sphinctériens ainsi qu'une parésie des membres inférieurs, surtout du gauche.

On suppose qu'ils sont dus à des lésions probablement méningitiques de la queue de cheval.

Examen avec électrodes de 6 centimètres de diamètre : S = 28 centimètres carrés.

Résistance fixe : 3 000 ohms.
Intensité correspondante : 5 milli.
Électrodes sous la plante du pied :

DURÉE	COTÉ DROIT			COTÉ GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	3,5	4 285	119 980	4,5	3 333	93 334
5″	3 fixe	5 000	140 000	5	3 000	84 000
15″	»	»	»	5	3 000	84 000
30″	»	»	»	5,5	2 727	76 356
45″	»	»	»	5,7 fixe	2 631	73 668
1′ »	»	»	»	5,7	2 631	73 668

Il y a diminution de résistance du côté le moins atteint.
Électrodes à la face interne de la jambe, tiers moyen :

DURÉE	COTÉ DROIT			COTÉ GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	6,5	2 307	64 596	3,5	4 285	119 980
5″	7	2 142	59 990	4,5	3 333	93 324
15″	7,5	2 000	56 000	5,5	2 727	76 356
30″	8	1 875	52 000	8,5	1 764	49 392
45″	8,5	1 764	49 392	10	1 500	42 000
1′ »	9	1 666	46 664	10,5	1 438	39 984
1′,15″	»	»	»	11	1 363	38 178
1′,30″	9,5 fixe	1 579	44 212	12	1 250	35 000
1′,45″	»	»	»	12,5	1 200	33 600

Ici il y a diminution du côté le plus atteint.
Électrode à la face externe de la cuisse, tiers supérieur :

DURÉE	COTÉ DROIT			COTÉ GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	4,5	3 333	minim. 93 324	6,5	2 307	64 596
5″	5,5	2 727	76 356	7,5	2 000	56 000
15″	8,5	1 764	49 392	8,5	1 764	49 392
30″	10	1 500	42 000	10	1 500	42 000
45″	12 fixe	1 550	35 000	10,5	1 428	39 984
1′ »	»	»	»	11	1 363	38 164
1′,15″	»	»	»	11,5	1 304	36 512
1′,30″	»	»	»	12, 5fixe	1 200	33 600

En somme, c'est le côté où la paralysie était le plus sensible qui possédait la moins forte résistance, bien qu'il n'y eût pas de différence sensible de température ni de sécheresse de la peau entre les deux côtés.

Obs. XIII. — *Hystérie avec anesthésie et œdème de la main.*

Jeanne L..., quatorze ans, en traitement à la Salpêtrière depuis trois mois.

Antécédents familiaux. — Rien du côté du père. Mère très nerveuse : a eu de fréquentes attaques de nerfs.

Antécédents personnels. — Convulsions dans la première enfance, puis bonne santé jusqu'au début de l'affection actuelle.

A l'inspection, la main gauche est très œdématiée, surtout le dos de la main ainsi que le poignet; l'avant-bras porte des ulcérations trophiques circulaires à trois travers de doigt au-dessous du coude.

Premier examen avec tampon électrode de 6 cmq. de diamètre (S = 28 cm.) fixe sur la septième vertèbre cervicale :

Résistance fixe.......... R = 2 000 ohms.
Intensité correspondante. I = 10 milliampères.

Électrode mobile sur le dos de la main : S = 28 centimètres carrés.

DURÉE DU COURANT	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT SAIN		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	3,0	6 666	186 648	5,5	3 636	101 808
5"	3,0	6 666	186 648	6,5	3 077	86 156
15"	3,5	5 800	162 400	8,0	2 500	70 000
30"	4,0	5 000	140 000	10,0	2 000	56 000
45"	4,5	4 444	124 422	11,0	1 818	50 901
1' »	4,6	4 347	121 716	11,5	1 739 fixe	48 692 fixe
1',15"	5,0 fixe	4 000	112 000	11,5 fixe	1 739	48 692

Comme on le voit, la résistance était beaucoup plus forte du côté œdématié; mais la malade avait été massée avec de la vaseline.

Un deuxième examen fut pratiqué trois jours après, la malade ayant pris un bain pour se débarrasser de la vaseline.

Deuxième examen :

R fixe = 2 000 ohms.
I = 10 milliampères.

Électrode de 6 centimètres de diamètre sur la septième vertèbre cervicale.

Électrodes de 6 centimètres sur le dos de la main (S = 28 centimètres carrés).



DURÉE DU COURANT	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT SAIN		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	4	5 000	140 000	7,5	2 666	74 648
5″	5,5	3 636	101 808	8,5	2 353	65 884
15″	7,5	2 666	74 648	8,5	2 353	65 884
30″	8	2 500	70 000	9	2 222	62 216
45″	8,5	2 353	65 884	9	2 222	62 216
1′ »	9	2 222	62 216	9,5	2 105	58 940
1′15″	9,5	2 105	58 940	9,7	2 062	57 736
1′30″	10 fixe	2 000	56 000 fixe	10,7	1 960	54 880
2′ »	10	2 000	56 000	10,8	1 851	51 882
2′15″	10	2 000	56 000	11,5	1 739	48 692 fixe

Comme on le voit, il y a une légère augmentation de la résistance du côté malade, mais cette augmentation est insignifiante relativement à l'importance des troubles trophiques et fonctionnels. Nous attribuons ce fait à la présence de l'œdème important qui agit en sens inverse de l'hystérie en diminuant la résistance.

Obs. XIV. — *Paralysie faciale « a frigore ».*

M..., André, quarante-quatre ans, marchand de vins.

Pas d'antécédents héréditaires.

Antécédents personnels. — Pas de maladies sérieuses. Il dit seulement que, pendant les hivers, il éprouvait, par intervalles, des douleurs rhumatoïdes de sièges divers; il toussait un peu. Pas de grippe.

Il y a environ cinq mois, à la suite d'un coup de froid dont il a eu la perception très nette, il a été atteint brusquement de paralysie de la moitié droite de la figure, avec bourdonnements d'oreilles, perte du goût, mais sans anesthésie.

Depuis un mois, il est traité par la galvanisation; les bourdonnements d'oreilles ont disparu, l'œil se ferme complètement, mais la bouche est encore un peu tombante et la pointe du voile du palais légèrement déviée à droite; il se plaint que les aliments aillent se loger entre la joue et le maxillaire lorsqu'il mange.

A l'examen, on trouve la DR dans la région du releveur de la lèvre supérieure et de l'aile droite du nez et dans la région du buccinateur droit. Excitabilité faradique un peu exagérée.

Examen le 3 juin.

Résistance fixe.......... 1 000 ohms.
Intensité correspondante. 15 milliampères.

Électrode indifférente positive de 6 centimètres de diamètre à la région cervicale.

Électrode active de 2 centimètres de diamètre.



Moyenne des surfaces d'électrode : 15 cmq. 5

1° Électrode active placée en dehors de l'angle externe de l'œil.

DURÉE DU COURANT	COTÉ DROIT PARALYSÉ			COTÉ GAUCHE SAIN		
	intensité I	résistance R	résist. réduite RS	intensité I	résistance R	résist. réduite RS
	milli.	ohms		milli.	ohms	
Fermeture.	7,5	2 000	310 000	10	1 500	232 500
5″	11	1 363	211 265	12,5	1 200	186 000
15″	13,5	1 111	172 100	13,0	1 150	178 250
30″	14,0	1 071	166 005	15,0	1 000	155 000
45″	14,5	1 034	160 200	15,0	1 000	155 000
	fixe			fixe		

2° Électrode active placée en dehors de l'angle de la bouche, sur le buccinateur.

DURÉE DU COURANT	COTÉ DROIT PARALYSÉ			COTÉ GAUCHE SAIN		
	intensité I	résistance R	résist. réduite RS	intensité I	résistance R	résist. réduite RS
	milli.	ohms		milli.	ohms	
Fermeture.	13,5	1 111	172 105	15,5	967	150 000
5″	15	1 000	155 000	17,5	855	132 525
15″	16	937	155 135	18,5	810	125 550
30″	16,5	909	140 895	18,5	810	125 550
	fixe			fixe		

Obs. XV. — *Hémianesthésie avec paralysie gauche complète.*

A..., vingt et un ans, manœuvre.

Accidents familiaux. — Rien.

Antécédents personnels. — Blennorragie et chancres simples, il y a trois ans.

Le malade présente une paralysie faciale du côté gauche complète, et une paralysie incomplète de la jambe et du bras gauches.

Résistance fixe. = 3 000 ohms.
I............. = 5 milliampères.

Électrode sternale de 6 × 10 centimètres : S = 60 centimètres carrés.
Électrode mobile de 6 centimètres diam. : S = 28 centimètres carrés.
Surface moyenne des électrodes; 44 centimètres carrés.
Électrode sur la partie moyenne du biceps.

DURÉE DU COURANT	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT SAIN		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	0,5	30 000	1 320 000	2	7 500	330 000 ohms
5″	1	15 000	660 000 ohms	2,5	6 000	264 000
15″	1,5	10 000	440 000	2,5	6 000	264 000
30″	1,8	8 333	366 252	2,8	5 357	235 708
40″	2	7 500	330 000	3	5 000	220 000
1′ »	2,2	6 810	299 640	3	5 000	220 000
1′,30″	2,5	6 000	264 000	3,2	4 687	206 228
2′ »	3	5 000	220 000	3,5 fixe	4 285	188 540
3′ »	3,5 fixe	4 285	188 540	3,5 fixe	4 285	188 540

On voit que le minimum obtenu est le même de chaque côté, mais la résistance initiale était bien plus forte du côté paralysé et le minimum a été atteint bien plus rapidement de l'autre côté, qui était sain.

Électrode sur la face dorsale de la main.

DURÉE DU COURANT	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT SAIN		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	0,0	∞	∞	0,5	30 000	1 320 000
5″	0,2	75 000	3 300 000	»	»	»
15″	0,5	30 000	1 320 000	»	»	»
30″	0,75 fixe	20 000 fixe	800 000	0,75	20 000	880 000
45″	0,75 fixe	20 000	»	»	»	»
1′ »	0,75	20 000	»	1	15 000	660 000
2′ »	0,75	20 000	»	1,5 fixe	10 000	440 000 ohms

Électrode dans la paume de la main.

DURÉE DU COURANT	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT SAIN		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	1,5 fixe	10 000	440 000	1	15 000	660 000
15″	1,5	10 000	440 000	1,5 fixe	10 000	440 000
Avec un courant de 10 milliampères sur la résistance fixe de 3 000 ohms :						
Fermeture.	5	6 000	264 000	5	6 000	264 000
1′ »	»	»	»	4,5 fixe	6 666	293 000
1′30″	4,5	6 315	277 000	»	»	»

Avec $R = 3\,000$ ohms comme résistance fixe,
et $I = 10$ milliampères comme intensité pour cette résistance.

Électrode à la face interne de la jambe, tiers moyen.

DURÉE DU COURANT	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT SAIN		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	4,5	6 666	293 304	5	6 000	264 000
5″	6	5 000	264 000	7,5	4 000	176 000
15″	8	3 750	165 000	8,5	3 529	155 276
30″	9	3 333	146 652	10	3 000	132 000
45″	9,5	3 147	132 908	11,5	2 608	114 752
1′ »	10,5	2 857	125 708	12	2 500	110 000
1′15″	12	2 500	110 000	12,5	2 400	105 500
1′30″	12,5	2 400	105 600	13	2 304	101 508
2′	13 fixe	2 307	101 508	13,5	2 222	97 768
2′30″	13	»	»	14	2 143	94 292
3′ »	13	»	»	14,5	2 068	90 992
4′ »	13	»	»	15 fixe	2 000	88 000

Électrode de 2 centimètres de diamètre : S = 3 centimètres carrés, moyenne 3,15 placée à la région temporale.

Avec R = 3000 ohms et I = 5 milliampères.

DURÉE DU COURANT	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT SAIN		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	0,5	30 000	945 000	2,5	6 000	189 000
5″	1	15 000	472 500	»	»	»
15″	1,5	10 000	315 000	3	5 000	157 500
30″	1,75	8 570	269 955	3,5	4 285	134 977
45″	2	7 500	236 250	fixe	»	»
1′ »	2	7 500	236 250	»	»	»
1′15″	2,5	6 000	189 000	»	»	»
1′30″	2,75	5 454	171 801	»	»	»
1′45″	3	5 000	157 500	»	»	»
2′15″	3,5 fixe	4 285	134 977	»	»	»

Même électrode placée à la région massétérine.

DURÉE DU COURANT	COTÉ GAUCHE			COTÉ DROIT SAIN		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	1,0	15 000	472 000	3,5	4 285	134 977
5″	1,5	10 000	315 000	4	3 750	118 125
15″	2,5	6 000	189 000	4	3 750	118 125
30″	3	5 000	157 000	4,5	3 333	104 989
45″	4,5	3 333	104 989	»	»	»
1′ »	5	3 000	94 550	5	3 000	44 500
1′15″	5	»	»	»	»	»
2′ »	5	»	»	5,5	2 727	555 900

Comme on le voit par les différents tableaux ci-dessus, on trouve toujours une augmentation soit des minimums, soit de la durée de la chute dans les résistances du côté paralysé comparées à celle du côté sain.

Obs. XVI. — *Syringomyélie.*

P..., Camille, quarante-sept ans, orfèvre.

Antécédents familiaux : Grand-père mort d'affection nerveuse, père et mère morts.

Antécédents personnels : Rougeole et scarlatine.

Le malade présente une thermo-anesthésie complète et de la lourdeur des membres inférieurs. Il raconte que l'affection a débuté par une sensation de refroidissement dans les jambes. Actuellement il y a un retard de la perception des sensations tactiles et défaut total de la perception de la chaleur, si bien qu'il porte aux mains des traces de brûlures.

La peau est froide et légèrement moite.

La résistance fixe employée = 1 000 ohms.

L'intensité correspondante = 10 milliampères.

Électrode de 6 centimètres de diamètre.

Électrode mobile de 6 centimètres de diamètre : S = 28 centimètres carrés.

Électrode placée sur l'avant-bras :

DURÉE	COTÉ DROIT			COTÉ GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	2,5	4 000	112 000	3	3 333	63 324
30"	3 fixe	3 333	93 324	3,5 fixe	2 857	79 996
Avec R fixe = 3 000 et I = 5 milli.						
Fermeture.	15	1 000	28 000	10	1 500	42 000
15"	17,5 fixe	857	23 996	12,5 fixe	1 200	33 000
30"	»	»	»	15	1 000	28 000
1' »	»	»	»	16	937	26 236

Électrode placée à la face interne de la jambe, tiers moyen.

R = 3 000 ohms et I = 10 milliampères.

Ici nous ne pouvons faire la comparaison entre les deux côtés puisqu'ils sont atteints tous les deux, mais si nous en référons aux essais faits chez des sujets sains la résistance parait un peu diminuée, ce qui s'expliquerait par le fait que le malade avait la peau moite bien que froide; il y aurait là un fait de vaso-dilatation légère coïncidant avec un ralentissement de l'hématose.

DURÉE	COTÉ DROIT			COTÉ GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	10	3 000	84 000	12	2 500	70 000
5″	12,5	2 400	67 200	12,5	2 400	67 200
15″	14	2 150	60 200	13,5	2 222	62 216
30″	16,5	1 818	50 94	16	1 875	52 500
45″	17,5	1 714	47 992	17,5	1 714	47 992
1′ »	»	»	»	»	»	»
1′,15″	18	1 666	46 648	»	»	»
1′,30″	»	»	»	18	1 666	46 648
1′,45″	18,5	1 621	45 388	»	»	»
2′ »	20	1 500	42 000	18,5	1 621	45 388
2′,30″	fixe		»	19	1 578	44 184
3′,15″				20	1 500	42 000
3′,30″				21 fixe	1 427 fixe	40 956

Obs. XVII. — *Paralysie.*

A..., Louis, quarante-sept ans, garçon de pharmacie.

Antécédents familiaux : Néant.

Antécédents personnels : Rougeole, bronchite.

Le malade se plaint d'une paralysie flasque des extenseurs des quatre doigts de la main droite, le dos de la main présente un léger gonflement qui paraît siéger dans les os du métacarpe. Il n'y a pas d'anesthésie.

Il attribue sa paralysie à ce qu'il nettoyait des flacons avec de l'acide chlorhydrique et de la grenaille de plomb.

Il nie toute spécificité et n'a pas de stigmates d'alcoolisme.

Électrode sternale de $6 \times 10 = 60$ centimètres carrés.

Électrode mobile de 6 centimètres de diamètre, soit 28 centimètres carrés. S moyenne 44.

Résistance fixe de 3 000 ohms.

Intensité correspondante : 10 milliampères.

Électrode sur le dos de la main.

DURÉE	MAIN DROITE			MAIN GAUCHE SAINE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	3,5	8 571	377 224	7,5	4 000	176 000
5″	5	6 000	264 000	8	4 750	165 000
15″	6,5	4 615	203 060	9,5	3 157	138 908
30″	7 fixe	4 285	188 540	10	3 000	132 000
45″	8	3 750	165 000	10,5	2 857	125 708
1′ »	8	3 650	165 000	12 fixe	2 500	110 000
1′,15″	8	3 750	165 000	12 fixe	2 500	110 000
1′,30″	8	3 750	165 000	12 fixe	2 500	110 000

Comme on peut le voir, il y a une augmentation sensible du côté paralysé puisqu'elle est environ moitié plus forte que celle du côté sain.

Obs. XVIII. — X..., Pamphila, trente-cinq ans, mulâtresse, sans profession.

Antécédents familiaux : Pas de renseignements nets.

Antécédents personnels : Variole, bronchite il y a six ans.

Examen : La malade est amaigrie et paraît souffreteuse. On constate une paralysie flasque des fléchisseurs des trois derniers doigts de la main gauche.

Il n'y a pas d'anesthésie.

Examen avec électrode cervicale avec 6 centimètre de diamètre.

Électrode mobile de 6 centimètres de diamètre également : S = 28 centimètres carrés.

Résistance fixe : R = 3 000 ohms.

Intensité correspondante : I = 10 milliampères.

Électrode placée à la partie moyenne du biceps :

DURÉE	BRAS DROIT SAIN			BRAS GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	5,5	5 454	152 712	3,5	8 571	239 988
5″	6	5 000	140 000	4	7 500	210 000
15″	7,5	4 000	112 000	5	6 000	168 000
30″	8	3 750	105 000	6,5	4 615	129 220
45″	8,5	3 529	98 812	7,5	4 000	142 000
1′ »	9	3 333	93 324	9	3 333	93 324
1′,15″	10,5 fixe	2 857	79 996	10	3 000	84 000
1′,45″				10,5 fixe	2 857 fixe	79 996

On voit qu'il y a une très légère augmentation de la résistance initiale du côté paralysé.

Paume de la main :

DURÉE	DROITE			GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	3	10 000	280 000	6	5 000	140 000
5″	3,5	8 571	339 988	6,5	4 615	129 220
15″	4	7 500	210 000	7	4 286	120 000
30″	5	6 000	168 000	7,5 fixe	4 000	112 000
1′ »	5 fixe	6 000	168 000	7,5	4 000	112 000

On voit que la résistance diminue au lieu d'augmenter comme d'ordinaire.

Électrode de 2 centimètres de diamètre : S = 3 centimètres carrés.

Moyenne des surfaces : 16cmq.,5.

1° Sur le dos de la main, région cubitale :

DURÉE	DROITE			GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	0,5	60 000	990 000	0		
5″	1	30 000	495 000	0,5	60 000	990 000
15″	2	15 000	247 500	2,5 fixe	12 000	198 000
30″	2,5	10 000	198 000	»	»	»
45″	3 fixe	10 000	165 000	»	»	»

2° Dos de la main, région radiale :

DURÉE	DROITE			GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	2	15 500	247 500	1,5	20 000	330 000
5″	2,5	12 000	198 000	2	15 000	247 500
15″	3	10 008	165 000	2,5	12 000	198 000
30″	3,5	8 421	141 421	»	»	»
45″	4	7 740	123 750	»	»	»
1′,15″	4,5 fixe	6 989	109 989	3 fixe	10 000	165 000

On voit qu'il y a augmentation de la résistance du côté paralysé, mais cette augmentation est surtout sensible dans la partie correspondante aux doigts atteints, c'est-à-dire à la région radiale.

Obs. XIX. — Le B..., Henri, vingt et un ans, coiffeur.

Antécédents familiaux : Rien d'intéressant.

Antécédents personnels : Syphilis il y a quatre ans, rhumatismes périodiques de siège variable.

Début de la maladie il y a neuf mois à la suite de violentes douleurs abdominales et de constipation; le malade avait, paraît-il, manipulé des teintures capillaires dans les jours précédents.

Nouvelles douleurs et aggravation de la faiblesse des muscles atteints il y a quatre mois à la suite de nouvelles manipulations.

Actuellement il présente une paralysie des fléchisseurs des secondes et troisièmes phalanges, surtout de la main gauche, et faiblesse des extenseurs de la main gauche et des trois premiers doigts de la main droite.

A l'examen électrique pas de DR, exagération de la réaction faradique. Pas d'anesthésie.

Électrode sternale de 6 × 10 centimètres : $S_1 = 60$ centimètres carrés.

Électrode mobile de 6 centimètres diam. : $S_2 = 28$ centimètres carrés.

Moyenne des surfaces : 44 centimètres carrés.

Résistance fixe : R = 3 000 ohms.
Intensité correspondante : I = 10 milliampères.
Électrode au dos de la main :

DURÉE	DROITE			GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	3,5	8 571	377 224	6	5 000	220 000
5″	5	6 000	264 000	6,5	4 615	203 060
15″	7	4 285	188 540	7	4 285	188 540
30″	7,5	4 000	176 000	7,5	4 000	176 000
45″	8,5 fixe	3 529	155 276	»	»	»
1′ »	8,5	4 589	155 276	8	3 750	165 000
1′,30″	»	»	»	9	3 333	146 652
2′ »	»	»	»	9,5 fixe	3 157	138 908

Partie moyenne de l'avant-bras :

DURÉE	DROIT			GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	5	6 000	264 000	8,5	3 529	155 276
5″	6	5 000	220 000	10	3 000	132 000
15″	8,5	3 529	155 276	12	2 500	110 000
30″	9,5	3 167	138 908	13,5	2 222	97 768
45″	10,5	2 567	125 708	14,5	2 068	90 992
1′ »	11	2 727	119 988	15	2 000	88 000
1′,15″	»	»	»	15,5	1 935	85 140
2′ »	11,5	2 608	114 756	16 fixe	1 875	82 500
3′ »	12,5 fixe	2 400	105 600			

Paume de la main :

DURÉE	DROITE			GAUCHE		
	I	R	RS	I	R	RS
Fermeture.	9,5	3 157	138 908	8	3 750	185 000
5″	9	3 333	146 652	8,5	3 529	154 276
15″	8,5	3 529	155 276	10	3 000	132 000
30″	»	»	»	9,5 fixe	3 157	138 908
45″	8 fixe	3 750	165 000	9,5	3 157	138 908
1′ »	»			»		
2′ »	»			»		

Comme on peut le voir, par comparaison avec les résultats pris sur d'autres malades, par exemple ceux des observations, la résistance est plutôt diminuée chez ce malade et d'autant plus que le membre est plus atteint.

Inversement la résistance de la paume de la main diminue au lieu d'augmenter comme habituellement du côté atteint. Il y a là une inversion complète de la marche habituelle dans les paralysie, aussi croyons-nous qu'il s'agit plutôt d'une myopathie que d'une vraie paralysie.

Conclusions.

Nous croyons devoir résumer dans les conclusions suivantes les faits et les théories qui apparaissent dans le cours de notre travail au milieu des recherches effectuées par les savants qui ont étudié la question et par nous-même.

Physiologie normale.

1° On doit proscrire absolument l'emploi du courant faradique dans toutes les recherches;

2° La résistance a son siège principal dans la couche des cellules cornées de l'épiderme;

3° A l'état normal elle varie inversement de la durée d'application du courant;

4° A l'état normal elle varie inversement de l'intensité des courants employés;

5° Les diminutions produites par ces deux causes persistent un certain temps après la disparition de ces causes;

6° La résistance augmente avec l'exercice musculaire, il semble qu'il y ait auto-polarisation des tissus par le travail musculaire.

Physiologie pathologique.

1° La résistance est diminuée dans la maladie de Basedow, la neurasthénie, la chorée, la mélancolie d'origine dégénérative, en un mot dans les maladies liées à un état de dépression ou d'affaiblissement des centres modérateurs du système vaso-moteur;

2° Elle est diminuée également dans les œdèmes, c'est-à-dire dans les états de réplétion des systèmes lymphatique ou circulatoire du tissu cellulaire tant qu'il n'y a pas rupture de la connexité des cellules;

3° Elle est diminuée encore dans les myopathies non atrophiques ou pseudo-hypertrophiques tant qu'il n'y a pas de vaso-constriction ni de diminution du volume des muscles, mais simplement impuissance ou faiblesse par dégénérescence des cellules;

4° La raison de cette diminution est complexe et nous croyons devoir signaler :

a. L'irrigation meilleure et la transpiration plus ou moins sensible qui accompagnent les maladies de la première catégorie;

b. Le gonflement et l'imbibition des cellules dans celles de la seconde;

c. La diminution ou la disparition complète de l'électricité produite par l'action du muscle dans celles de la troisième et par suite l'absence d'auto-polarisation;

5° Elle est augmentée dans l'hystérie, dans les paralysies avec refroidissement de toutes origines, dans l'épilepsie, dans la paralysie générale, dans la mélancolie, en un mot dans tous les états pathologiques accompagnés d'une vaso-constriction exagérée;

6° Elle est augmentée dans la sclérodermie, dans la tuberculose cutanée éléphantiasique, dans le béribéri à la période atrophique, en un mot dans les états accompagnés d'une kératinisation exagérée des cellules épidermiques;

7° Elle est augmentée encore dans les atrophies et dans les cachexies avec amaigrissement;

8° Elle est augmentée dans les épanchements viscéraux ou locaux qui séparent des cellules en contact auparavant;

9° Elle est augmentée dans les pyrexies continues même accompagnées de congestions intenses des téguments;

10° Les raisons de cette augmentation sont à notre avis les suivantes, seules ou combinées :

a. La vaso-constriction et par suite la sécheresse et la kératinisation plus grande de la peau qui accompagnent les maladies de la cinquième catégorie;

b. La kératinisation tout à fait anormale dans celles de la sixième;

c. La diminution de la section des conducteurs musculaires dans celles de la septième;

d. La présence d'une résistance liquide surajoutée séparant des plans auparavant en contact; cette résistance surajoutée, c'est la couche de liquide épanchée;

e. Enfin l'augmentation des combustions et du chimisme vital, dont la fièvre n'est qu'une manifestation, dans les maladies de la neuvième; il est naturel de penser que cet excès de combustion ne produit pas seulement de la chaleur, mais aussi un excès d'électricité animale qui agit comme l'exercice musculaire, pour s'opposer au passage du courant extérieur par le fait de l'auto-polarisation.

BIBLIOGRAPHIE

D'Arman, *La Conduccibilita elettrica del corpo humano*, Venise, 1894.

Bardet, *Traité d'électricité médicale*, Paris, 1884.

Basile, *Importanza della resistenza electrica in varie malattie nervose per le diagnosi delle stesse* in *Giornale di Neuropathologia*, Napoli, 1885.

Boccolari el Borsari, Sul la resistenza del corpo humano, in *Revista Sperimentale*, Milan, 1889.

Boll, *Ueber den Einfluss der Temperatur über den Leitungswiderstand*, Thèse de Kœnigsberg, 1887.

Bordier, *Précis d'Electrothérapie*, Paris, 1897.

Cardew, On the value of diminuished resistance of the human body in the Grawes Diseases, in *the Lancet*, Londres, 1891.

Castex, *De la résistance électrique du corps humain à l'état normal et pathologique*, Thèse de Montpellier, 1892.

Charcot, Leçon sur la maladie de Basedow, in *Gazette des hôpitaux*, Paris, 1885.

Courtade, Contribution à l'étude des variations de la résistance électrique des tissus vivants, in *Archives de Physiologie normale et pathologique*, Paris, 1895.

Deschamps, in *Archives d'Electricité médicale*, Bordeaux, 1895.

Destot, De la résistance électrique au point de vue diagnostic, in *Province médicale*, Lyon, 1896.

Deutsche, Der Leitungswiderstand des menschlichen Körpers gegen galvanischen Ströme, in *Medico-chirurgische Centralblatt*, Vienne, 1889.

Dubois-Reymond, in *Comptes rendus de la réunion des électriciens*, Paris, 1881.

Dubois (de Berne), Sur la résistance électrique du corps humain, in *Revue médicale de la Suisse Romande*, Genève, 1886.

Dubois (de Berne), Communication à l'Académie des Sciences, in *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 1897.

Dubois (de Berne), Communication à l'Académie des Sciences, in *Comptes rendus à l'Académie des Sciences*, Paris, 1898.

Erb, *Traité d'Electrothérapie*, traduit de l'allemand par Rueff, Paris, 1886.

Estorc, *De l'Electrodiagnostic*, Thèse de Montpellier, Montpellier, 1883.

Estorc, *Gazette hebdomadaire des Sciences médicales*, Montpellier, 1882.

Eulenburg, Ueber Messung galvanisch. Leitungswiderstand, in *Zeitschrift für klinich. Medicin*, Leipzig, 1887.

Eulenburg, Ueber das Verhalten des galvanischen Leitungswiderstands, in *Centralblatt für Nervenheilkunde*, 1887.

Eulenburg, in *Neurologisches Centralblatt*, 1892.

Eckhardt, *Beitrage zur Anatomie und Physiologie*, Giessen, 1856.

Féré, Communication à la Société de Biologie, in *Comptes rendus de la Société*, Paris, 1888.

Frey, *Ueber die Leitungswiderstand des menschlichen Korpers'* in *Verhandlung des Congress für innere Medicin*, Wiesbaden, 1891.

Frey et Windscheid, Die faradische Leitungswiderstand des menschlichen Körpers, in *Neurologisches Centralblatt*, 1891.

Gartner, Beitrage zur elektrodiagnostiche Methodik, in *Wiener medical Jahrbücher*, Vienne, 1883.

Gartner, Ueber den elektrischen Widerstand des menschlichen Körpers, in *Wiener Medical Jahrbücher*, Vienne, 1882.

Gariel, *Traité d'Electricité*, Paris.

Hermann, Eine Wirkung galvanische Ströme, in *Archives für die Gesuchten Physiologie*, XXIX.

Hermann, Untersuchungen über die Polarisation der Muskeln, in *Archives für die Gesuchten Physiologie*, XLII.

Huet, Considérations sur l'exploration électrodiagnostique et l'influence de la résistance, in *Archives d'électricité médicale*, Bordeaux, 1895.

Jolly, Untersuchungen über den electrischen Leitungswiderstand des menschlichen Körpers, *Zeitschrift*, Strasbourg, 1884.

Kahler, Ueber den Leitungswiderstand der Haut bei Morbus Basedowi, in *Zeitschrift für Nervenheilkunde*, 1888.

Kohlrausch, in *Poggendorfs Annalen*, 1868.

Larat, *Traité d'Electricité médicale et d'Electrothérapie*, Paris, 1900.

Laschtschenko, Zur Kenntniss der Leitungs elektriser Ströme, in *Deutsch medical Wochenschrift*, Berlin, 1890.

Lawrence et Harrier, in *Lumière électrique*, Paris, 1890.
Lecercle, *Traité d'Electricité médicale*, Montpellier, 1893.
Lenz, Ueber den Leitungswiderstand des menschlichen Körpers, in *Poggendorfs Annalen*, 1842.
A. et F. Lucas, *Electricité médicale*, Paris, 1900.
Mac Adie, Electrical resistance of the human Body, in *Medical Record*, New-York, 1899.
Mahr, Electricität und Physiologie, in *Wiener medical Blatt*, Vienne, 1888.
Martius, Unter Welchen Bedingungen sind die Körperswiderstand vergleichbar, in *Archives für Psychiatrie*, 1887.
Matteucci, *Traité des phénomènes électrophysiologiques des animaux*, Paris, 1844.
Menu, *De la résistance électrique au point de vue diagnostique et pronostique*, thèse de Lyon, 1896.
Mergier, *Des différentes méthodes de mesure de la résistance électrique*, thèse de Paris, 1894.
Munk, Ueber die galvanische Einführung, in *Archives für Anatomie und Physiologie*, 1873.
Onimus et Legros, *Traité d'électricité médicale et d'électrophysiologie*, Paris, 1888.
Pouillet, Communication à l'Académie des Sciences de Paris, in *Comptes rendus de l'Académie*, Paris, 1837.
Remak, *Galvanotherapie der Nerven und Muskelkrankheiten*, 1858.
Richardson, Analysis of animal structures by conduction and resistance, in *Asclepiades*, Londres, 1884.
Runge, Der Electrotonus am Lebenden, in *Deutsch. Archives für klinich. Medicin*, 1870.
Schlesinger, in *Zeitschrift der Wiener Aerzte*, Vienne, 1852.
Séglas, Communication à la Société Medico-psychologique de Paris. Paris, 1890·
La Seta et Silva, in *Zeitschrift für Heilkunde*, 1887.
Silva et Pescarolo, Sul la resistenza elettrica del corpo humano sano e malato, in *Revista Sperimentale*, Milan, 1889.
Stindzing, Ueber elektrodiagnostische Methoden, *Verhandlung des Congress fur innere Medicin*, 1886.
Stindzing, Ueber elektrodiagnostische Grenzwerthe, In *Deutsche Archives für klinich. Medicin*, 1885.
Stindzing et Graber, Der elektrophysiologische Leitungswiderstand des menschlichen Körpers, in *Deutsche Archives für klinich. Medicin*, 1886-87.
Stone, On the electrical resistance of the human body, in *Saint-Thomas Hospital reports*, Londres, 1883, vol. XII.
Stone, On the electrical resistance, in *Nature*. Londres, 1883.
Tischoff, *O Soprotivlonii chelo tviecheskavo tiela electrieskomu toku*, Saint-Pétersbourg, 1886.
Tschiriew, in *Neurologisches Centralblatt*, 1886.
Verhoogen, Sur les variations pathologiques de la résistance électrique, in *Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacologie*, Bruxelles, 1894.
A. Vigouroux, *De la résistance électrique dans la mélancolie*, th. de Paris, 1890.
R. Vigouroux, Communication à la Société de Biologie de Paris, in *Gazette médicale*, Paris, 1879.
R. Vigouroux, Articles in *Progrès médical de Paris*, Années 1882, 1884, 1888, 1897.
De Watteville, Ueber den elektrischen Leitungswiderstand, in *Neurologisches Centralblatt*, 1886.
Weiss, Communication à la Société de Biologie de Paris, in *Comptes rendus de la Société*, Paris, 1893.
Zech, *Die Physik in der Elektrotherapie*, 1875.
Ziemssen, *Die Electricität in der Medicin*, 1866.

ÉTUDES SUR L'EXCITATION ÉLECTRIQUE

DE L'INTESTIN GRÈLE

Par MM. **LAQUERRIÈRE** et **DELHERM**

II. — Action motrice de quelques modes de traitement voltaïque appliqués a l'intestin [1].

Notre étude sur l'excitation de l'intestin grêle par le courant continu devait naturellement nous conduire à rechercher le mode d'action des différents procédés où la voltaïsation est appliquée à l'intestin dans un but thérapeutique.

Nous avions d'abord pensé que la radioscopie nous permettrait de suivre les modifications d'une anse intestinale, non plus étalée sur une lame de verre, mais restant comme chez un malade enfermée à sa place dans la cavité abdominale. Malheureusement, une difficulté de technique est venue nous interrompre : même chez les petits animaux, la cavité abdominale est relativement peu transparente aux rayons de Rœntgen et il est indispensable, pour voir nettement, d'injecter dans l'intestin une substance très dense. Mais à cause même de sa densité cette substance devient, chez ces mêmes animaux, pour les contractions intestinales, un obstacle impossible à vaincre. Nous avions d'ailleurs déjà constaté, dans nos expériences sur l'intestin nu, que lorsque la tension intra-intestinale était trop considérable il était impossible de provoquer des contractions. C'est ainsi qu'en injectant du mercure dans l'intestin grêle de cobayes ou de lapins nous n'avons jamais pu constater ni déformation ni déplacement de l'image radioscopique du globule, quelles que fussent les intensités électriques (100 à 150 mA.), avec ou sans renversement, la durée de l'application, la disposition des

1. Cet article est la seconde partie des études sur l'excitation électrique de l'intestin grêle. La première partie a paru dans le n° de septembre 1901 des *Annales*.

électrodes (dorsales, abdominales, intra-rectales, etc.). Dans un cas, après injection d'un centimètre cube dans le cæcum, nous ne pûmes voir aucune fragmentation de la masse de mercure, ni pendant, ni après les applications les plus diverses; et l'animal ayant survécu quatre jours, nous trouvâmes que la plus grande partie du métal était demeurée au point injecté, une faible partie divisée en goutelettes plus ou moins minuscules s'était seule répartie dans tout le gros intestin. Cette expérience montre suffisamment combien le poids du mercure s'oppose à son déplacement, puisque, malgré des excitations électriques très intenses, le gros intestin, qui présente un calibre plus grand et des parois légèrement plus épaisses que l'intestin grêle, n'avait, au bout de quatre jours, réussi à déplacer qu'une partie de la masse totale.

Cependant Boas et Levy Dorn (*Deustche medicinen Wochenschrift*) ont vu la progression de capsules de gélatine remplies de bismuth, et ont pu suivre leur déplacement dans l'organisme vivant, grâce à la radioscopie [1]. Nous croyons donc qu'il y aurait là des expériences à reprendre, mais avec des animaux de plus grande taille, afin que leurs fibres intestinales aient l'énergie nécessaire pour vaincre des obstacles assez considérables. Nous avons trouvé plus commode de renoncer, au moins provisoirement, à l'étude radioscopique et de recourir dans chaque cas à des dispositifs particuliers, nous permettant de nous rapprocher le plus possible des conditions qu'on rencontre dans les applications médicales.

Cette série d'expériences a porté, comme les précédentes, sur des cobayes et des lapins éthérisés. Les intensités ont varié entre quelques milliampères et le maximum que nous pouvions atteindre sans provoquer de cautérisations avec des électrodes de petite taille (plus de 100 mA., dans de nombreux cas).

Enfin, au moins pour les 2 derniers dispositifs que nous rapportons, nous avons refait les mêmes expériences chez le chien, et nous avons obtenu des réponses exactement identiques.

A. — *Voltaïsation constante de l'abdomen.*

Pour s'éloigner le moins possible des applications médicales, il était nécessaire, d'une part de laisser l'intestin dans des conditions de rapports anatomiques, de tension intra-abdominale, d'agglomération, de température semblables à celles de l'état normal, d'autre

1. De même MM. Ch. Roux et Balthasard ont pu suivre les déformations de l'estomac durant la digestion en faisant ingérer à la grenouille, au chien et à l'homme, un lait au bismuth (*Archives de psychologie*, janvier 1898).



part de ne pas placer directement les électrodes sur le viscère. Enfin il fallait que les anses demeurassent durant toute la durée de l'expérience exposées aux regards de l'observateur.

Nous avons pu, chez le cobaye[1], réaliser la plupart de ces desiderata par le procédé suivant : nous avons fendu la peau de l'abdomen sur la ligne médiane, et par deux incisions perpendiculaires à la première, nous avons constitué deux volets que nous rabattions sur les côtés. Ensuite de chaque côté de la ligne blanche nous avons pratiqué une incision intéressant les fibres du grand et du petit oblique qui étaient réclinées sur le côté comme la peau. La dissection qui sépare le petit oblique du transverse est assez délicate, mais, si on la pratique convenablement, on découvre, de chaque côté de la ligne médiane, une zone absolument transparente formée par les fibres tendineuses du transverse et le feuillet pariétal du péritoine. On voit alors parfaitement bien l'intestin sur un bon tiers de la paroi antérieure de l'abdomen.

On peut alors observer ce qui se passe durant le passage du courant.

a). Si on applique deux électrodes formées par des plaques de coton mouillé, une sur chaque flanc en dehors de la zone transparente, on constate que le courant ne produit même avec 100 mA. appliqués durant 5 minutes aucune modification de la masse intestinale, dans les points visibles à l'œil et non sous-jacents aux électrodes.

b). En plaçant une grande électrode soit sur un des flancs, soit dans le dos, et en mettant l'autre pôle en communication avec un petit tampon de coton humide qui est porté en différents points de la surface transparente, on observe toujours, même avec des intensités faibles (un ou quelques milliampères) et une application très courte, la stricture polaire habituelle sur l'anse sous-jacente, comme si l'application était faite sur l'intestin lui-même, avec les différences, suivant le pôle employé, que nous avons signalées pour les applications portant directement sur l'intestin.

c). Lorsqu'on a eu soin de conserver les différents plans de la paroi en les réclinant en volets sur les côtés, on peut constater que l'excitation polaire se produit encore à travers les muscles et la peau. Pour cela on ramène les volets latéraux sur la partie dénudée et on applique l'électrode sur la paroi ainsi reconstituée; on fait

1. Chez le lapin, le dernier feuillet de la paroi abdominale, obtenu par ce procédé de dissection, n'est transparent que sur une faible étendue aux environs de la ligne blanche, les fibres du transverse s'épaississant rapidement vers les parties latérales.

passer le courant durant 15 ou 30 secondes, puis on enlève brusquement l'électrode et les parties superficielles, et on constate, à travers la membrane transparente, la stricture sur une ou plusieurs anses, aux points correspondants à la place de l'électrode, Cette stricture qui disparaît assez vite est manifestement plus large que l'électrode, ce qui doit être attribué à la diffusion du courant. L'excitation de l'intestin, déjà très appréciable avec des intensités plus faibles, est nette avec une dizaine de milliampères, et le devient de plus en plus au fur et à mesure qu'on se sert de doses plus élevées.

d). Nous nous sommes assurés, en réunissant les deux volets latéraux au niveau de la ligne blanche par des pinces métalliques, que les strictures polaires se produisaient encore quand la paroi présentait la même conductibilité électrique que si on ne l'avait pas sectionnée.

Nous croyons pouvoir conclure de là que :

1° Le courant voltaïque appliqué sur l'abdomen exerce une nfluence marquée sur l'intestin et en particulier y produit des contractions même quand la paroi abdominale est intacte;

2° Qu'il produit ces contractions aux points d'application des électrodes.

Nous ne pouvons affirmer qu'il n'y ait aucune modification en dehors de ces points; mais nous n'en avons jamais constaté et on n'observe pas quand l'intestin reste ainsi emprisonné dans la cavité abdominale d'excitation polaire d'une anse par une autre, comme cela se voit pour l'intestin nu; c'est qu'en effet la masse intestinale est alors régulièrement agglomérée et forme avec la cloison pariétale un conducteur continu dont tous les points se trouvent dans les mêmes conditions, d'autre part, un conducteur de grand diamètre dans lequel la densité électrique en chaque point est assez faible, sauf aux points de contact des électrodes.

B. — *Voltaïsation avec interruption. — Voltaïsation avec renversement. — Procédé du professeur Doumer.*

En employant le dispositif précédent, au moment des variations brusques d'intensité, la contraction intense de la paroi nous empêchait de suivre nettement ce qui se passait, et nous ne pouvions observer d'une façon complète que la période d'état.

Aussi avons-nous fini par préférer procéder de la manière suivante : l'abdomen est sectionné de haut en bas dans toute sa longueur sur la ligne médiane, et les lèvres de l'incision élevées for-

tement avec des pinces, de façon que l'intestin se trouve au fond d'une sorte de cul-de-sac dans lequel il reste appliqué en masse contre la paroi postérieure.

Dans ces conditions en plaçant un pôle de chaque côté de l'abdomen, ou bien en plaçant deux électrodes, reliées au même pôle, à chaque flanc, et une autre électrode, reliée à l'autre pôle, sur le dos, on constate :

a). Que les anses qui sont en contact avec l'une des parois subissent les réactions qu'elles présentent habituellement, quand on les excite avec le pôle qui est en contact avec cette paroi, et cela seulement au niveau du point de contact;

b). Qu'il n'y a pas durant la période d'état, ni immédiatement après les secousses, de mouvements interpolaires.

Parfois on observe, il est vrai, quand l'abdomen est complètement ouvert, des mouvements intestinaux que nous n'avons jamais constatés d'ailleurs si la dernière couche de la paroi est intacte, mais ces mouvements absolument inconstants peuvent s'expliquer soit par l'excitation mécanique, la contraction brusque des parois au moment d'un renversement ayant produit un choc, soit le plus souvent parce que les anses les plus superficielles n'étant plus exactement agglomérées produisent, les unes sur les autres, des actions polaires secondaires plus ou moins intenses [1];

c) Que les interruptions et surtout les renversements brusques provoquent des contractions intenses des parois qui compriment et déplacent plus ou moins les anses intestinales;

d) Que la plupart du temps les anses présentant la stricture positive se relâchent plus ou moins lorsqu'à la suite d'un renversement elles subissent une excitation négative; mais qu'avec des courants très intenses et des électrodes petites, il finit par s'établir, comme nous l'avons montré pour l'intestin nu, des strictures après plusieurs renversements — strictures qui ne se modifient plus à chaque nouveau changement de sens.

Notons en passant que, quand on se sert du premier dispositif indiqué en appliquant les électrodes sur le dernier plan dénudé, on obtient des contractions intenses de la paroi à chaque secousse ou à chaque renversement. Même durant la période d'état il se manifeste une certaine activité de la paroi sous forme de trémulations intermittentes plus ou moins marquées autour des électrodes; ces trémulations sont sans doute attribuables à d'imperceptibles

1. Laquerrière et Delherm : Études sur l'excitation électrique de l'intestin grêle, *Annales d'électrobiologie*, 1901, septembre-octobre.

variations d'intensité, occasionnées par les mouvements respiratoires qui modifient les contacts; peut-être aussi à des sensations douloureuses en supposant les animaux incomplètement endormis.

Au point de vue pratique il semble qu'on puisse conclure que le procédé préconisé par le professeur Doumer a une action immédiate consistant en phénomènes moteurs. Il provoque en effet :

1° Des contractions intenses des parois abdominales, qui exercent une sorte de massage sur la totalité de l'intestin. Ces contractions, étant donné le point où M. Doumer place les électrodes, portent surtout sur le transverse et aussi sur les obliques (peut-être faut-il y ajouter également des petites contractions que nous avons vues chez les animaux durant la période d'état du courant);

2° Une stricture marquée d'un certain nombre d'anses qui se trouvent en contact avec le point d'application de l'électrode positive, et une contraction légère au niveau de l'électrode négative. Grâce aux renversements les strictures se produisent tantôt à droite, tantôt à gauche de l'abdomen; de plus, à cause de la diffusion du courant à travers la paroi, il semble que même avec des intensités élevées, la densité ne doit pas être suffisante pour produire les strictures immuables qui se manifestent rapidement après quelques renversements sur un intestin mis à nu; en dernier lieu les secousses brusques peuvent, grâce aux contractions intenses de la paroi, modifier les rapports des anses et en amener de nouvelles aux points excités.

Notons enfin que, comme nous venons de le dire, la densité étant faible quand l'application est faite à travers la paroi, il faut un certain temps pour que la contraction intestinale se produise : aussi se trouve justifiée la pratique de Doumer, consistant à ne faire les changements de sens que toutes les minutes.

Il est d'ailleurs très probable que cette *action* motrice immédiate est loin d'être la seule à faire entrer en ligne de compte dans l'explication des résultats thérapeutiques; il est vraisemblable qu'il se produit des actions réflexes, que le péristaltisme intestinal est réveillé, qu'il y a disparition des phénomènes de contracture, peut-être une action sur la sécrétion, etc.; c'est ainsi que cliniquement nous avons constaté, dans les nombreux cas d'entérocolite soignés par nous par le procédé de Doumer, que les garde-robes se produisaient le plus souvent une dizaine d'heures au moins après l'électrisation.

C. — *Lavement électrique.*

Tout ce que nous avons relaté dans les deux paragraphes précédents, reste vrai en ce qui concerne l'électrode indifférente dans le lavement électrique. Cette électrode placée dans le dos ou sur la paroi abdominale donne les mêmes réactions, que l'autre pôle soit placé en un point quelconque ou dans le rectum; et les phénomènes polaires se produisent à son niveau tels que nous les avons décrits. Les secousses des muscles striés de la paroi, au moment des renversements, ont la même intensité et les mêmes résultats.

Pour l'électrode rectale, disons d'abord que nous nous sommes parfois contentés d'introduire de l'eau dans le rectum, puis d'y enfoncer un tampon de coton mouillé destiné à amener le courant; que plus souvent nous avons employé soit chez le chien une véritable sonde de Boudet, soit chez le cobaye ou le lapin, une sonde urétrale transformée, au moyen d'un mandrin métallique, en sonde de Boudet minuscule.

Pour observer une réaction au niveau de l'excitateur rectal, il faut en général atteindre au moins une dizaine de milliampères; et les phénomènes deviennent de plus en plus nets quand on augmente l'intensité.

Au moment de l'introduction de l'électrode, le rectum se stricture plus ou moins sur elle, comme il se stricture sur les matières fécales qu'il moule. Si on fait alors passer le courant, on observe, quand le pôle actif est le négatif, une ébauche de contraction qui dans la plupart des cas n'augmente pas notablement la stricture normale du rectum sur son contenu; quand au contraire la sonde est reliée au positif, il y a une contraction très marquée qui dure durant tout le passage du courant et disparaît peu de temps après l'ouverture ou le renversement. Ce fait n'est que la confirmation pour le rectum de ce que nous avons observé dans l'intestin grêle.

Faisons remarquer d'ailleurs que les phénomènes polaires sont d'autant plus intenses que le rectum est mieux entouré par les anses intestinales, et qu'ils deviennent au contraire très faibles si le rectum est maintenu isolé, et de l'intestin, et de la paroi. Dans ce dernier cas, en effet, une bonne partie du courant passe dans l'eau qui remplit le gros intestin, et la paroi intestinale n'est traversée en chaque point que par une quantité d'électricité très faible.

Lorsque l'intensité est élevée, on voit s'établir après un certain nombre de renversements une stricture de forme invariable, quel que soit le sens du courant, comme cela a lieu pour l'intestin grêle.

Le point le plus intéressant est que les anses intestinales qui sont en rapport direct avec la région excitée du rectum présentent des strictures très nettes (au moins avec le positif intra-rectal) au niveau du point de contact. Ce fait semble en contradiction avec l'absence, que nous avions toujours constatée, d'influence polaire des anses les unes sur les autres quand elles restent agglomérées dans la cavité abdominale; mais il peut être expliqué soit parce que l'eau du lavement modifie la conductibilité du rectum et ne le laisse pas dans des conditions d'homogénéité parfaite avec les anses voisines; soit plutôt parce que la densité du courant est considérable en ce point.

Quoi qu'il en soit, nous croyons que le lavement électrique agit en excitant la motricite : au niveau de l'électrode pariétale, les phénomènes que nous avons signalés au début de cet article, se produisent sur un certain nombre d'anses grêles; il se forme de plus des strictures sur le rectum et sur les anses qui sont en contact avec lui. Ajoutons qu'autour du rectum, comme au niveau de la paroi, les strictures polaires ne prennent une forme invariable, quel que soit le sens après les renversements, que si l'intensité est élevée.

Il est bien probable d'ailleurs que les réactions motrices immédiates que nous venons d'exposer, ne rentrent que pour une faible part dans les résultats thérapeutiques du lavement électrique : c'est ainsi qu'en raison de la stricture qui se manifeste autour de l'électrode rectale, le lavement a des chances de pouvoir être poussé plus loin qu'un lavement ordinaire sans refluer au dehors. C'est ainsi surtout qu'il faut vraisemblablement invoquer une action réflexe produite par l'excitation électrique du rectum; cet organe paraît en effet jouir de propriétés réflexogènes particulières que démontre cliniquement l'action des suppositoires non médicamenteux et que l'électricité semble *a priori* capable de mettre en jeu mieux que tout autre excitant. Malheureusement nous n'avons pu élucider ce dernier point : en effet, chez certains animaux, l'injection du liquide dans le rectum ou l'introduction de l'électrode suffisait pour provoquer, avant toute intervention électrique, des contractions plus ou moins intenses de la masse intestinale, et il devenait difficile de juger si le passage du courant augmentait ou entretenait ces contractions; par contre, chez d'autres, soit qu'ils aient été fatigués par des expériences préalables, soit que la narcose fût trop profonde, soit pour toute autre raison, il n'y avait aucun phénomène de ce genre, quel que fût le mode d'excitation employé.

Nous ferons d'ailleurs remarquer en terminant que nos expériences sont simplement destinées à mettre en lumière l'excitation électrique de la fibre lisse intestinale. Nous n'avons donc eu à nous préoccuper que des effets moteurs directement imputables au passage du courant; nous avons négligé les phénomènes tardifs se produisant un certain temps après l'application, et nous avons forcément laissé de côté une série d'influences sur le système nerveux, sur les fonctions sécrétoires, etc., qu'il serait évidemment du plus haut intérêt de connaître pour expliquer l'action thérapeutique de l'électricité, mais qui sortaient du cadre de l'étude que nous nous proposions.

SUR

L'EFFICACITÉ DE LA CATAPHORÈSE IODIQUE

DANS LE TRAITEMENT DE L'HYPERTROPHIE DE LA GLANDE THYROÏDE

Par le Dr Jacob NARDI

Nous avons eu l'occasion à la fin de l'année scolaire 1899-1900 d'observer à la consultation externe de nombreux malades atteints d'hypertrophie de la glande thyroïde, et nous avions demandé à notre directeur l'autorisation de pratiquer sur eux la cataphorèse iodique. Nous ne pûmes en tirer aucune conclusion, soit parce que le traitement ne fut employé que quelquefois, soit que les malades fussent perdus de vue.

Mais en 1900-1901 j'ai eu des cas plus nombreux et j'ai pu suivre plus longtemps mes malades, et ainsi réunir un nombre de cas suffisants pour me permettre de publier cette note clinique.

La thérapeutique électrique du goitre fut il y a déjà longtemps essayée à Naples par Gallozzi et Vizioli d'abord, et ensuite par Massei.

Ces auteurs se servirent du courant continu, et obtinrent un petit résultat dû certainement à des modifications histologiques que Weiss a constatées sur le tissu vivant après le passage du courant continu.

A cette méthode furent bientôt substituées l'électrolyse et la cataphorèse, et la cataphorèse fut préférée parce qu'elle évitait au patient la douleur de l'électrolyse et qu'elle n'avait pas en outre l'inconvénient de provoquer des foyers d'infection dans une région aussi vascularisée que la région cervicale.

Le professeur Piccinino en 1900, dans une publication, « la Cataphorèse et l'Électrolyse dans la cure du goitre », rapporte un cas personnel où, chez une femme atteinte d'énorme hypertrophie de la glande thyroïde, il a obtenu des résultats très appréciables.

Piccinino pratique la cataphorèse avec de la teinture d'iode, contrairement à d'autres (Sgobbo) qui utilisent une solution d'iodure de potassium.

J'ai préféré l'application de teinture d'iode parce que Wagner a démontré qu'on peut avoir ainsi des résultats supérieurs à la solution d'iodure.

J'ai trempé dans la teinture d'iode iodurée une épaisseur d'ouate que j'appliquais sur la glande hypertrophiée, tantôt en un point, tantôt à un autre, et je recouvrais d'un tampon relié à l'anode; l'autre électrode était à la nuque ou à la main.

L'intensité du courant, variable avec les individus, était d'environ 15-20 mA.; la durée de la séance de 10 à 40 minutes.

Voici en résumé l'histoire des malades qui ont retiré quelque bénéfice du traitement.

Observation I. — Antoine J..., âgé de trente-quatre ans, paysan, marié, sans enfants.

Pas d'antécédents héréditaires ni personnels.

L'année dernière il travaillait en Prusse dans une carrière de pierres, où il fit de grands efforts musculaires et eut des rhumatismes. Vers la fin du mois de juin 1900, sans cause appréciable, il commence à avoir une tuméfaction de la région antérieure du cou qui en huit jours a atteint le volume actuel. Il a ressenti également des sensations d'étouffement au moindre effort, et la nuit il lui arrivait d'être éveillé par la gêne respiratoire.

Le malade compare cette gêne à celle que produiraient deux bâtons enfoncés dans le cou, et il était obligé pour se soulager de se lever la nuit de son lit.

La tuméfaction n'était pas douloureuse. Il existait des douleurs irradiées à la nuque et à l'épaule.

La déglutition était un peu gênée.

Il vient consulter le 26 octobre 1900. Les douleurs de la nuque sont plus accusées, et les autres troubles se sont accentués. Il existe des troubles dans la sphère de la sensibilité, un épaississement marqué de la peau et de temps en temps des crampes, surtout dans les membres inférieurs. Il existe un léger degré d'exophtalmie et sa bouche dégage une odeur mauvaise. En différents points du corps on note des mouvements fibrillaires.

La circonférence du cou prise au maximum de la tumeur est de 41 centimètres. La tuméfaction est bilobée, a une consistance dure, élastique et suit les mouvements de déglutition.

Rien aux autres appareils.

A la quinzième application cataphorique, j'ai pu constater une amélioration plus subjective qu'objective. L'étouffement est diminué, les nuits sont tranquilles, les mouvements du cou sont plus faciles. A la 20e séance, le cou ne mesurait plus que 39 centimètres. A la 27e, il y avait diminution à 38 centimètres; mais depuis plusieurs jours les troubles ont réapparu dus

probablement à la compression de l'isthme; ces troubles disparurent à la suite de quelques applications sur l'isthme.

Le 29 décembre, après 42 applications, le malade quitte Naples : outre la réduction de la tumeur (37 cent. et demi), l'amélioration s'est maintenue.

Obs. II. — J..., Louise, dix-sept ans, bien portante; pas d'antécédents héréditaires ni personnels.

La malade se présente à l'Institut vers le milieu de novembre en accusant une tuméfaction du cou qui remonte environ à dix jours, et qui provoque une sensation d'étouffement spécialement quand elle marche, et quand elle monte les escaliers; l'attention de la malade est surtout attirée par sa tumeur. Les différents appareils sont normaux. La tumeur paraît augmenter au moment des règles.

A la région antéro-latérale du cou on note une tuméfaction discrète, qui même pour un palper attentif ne laisse pas reconnaitre la forme de la glande qui, étant donnée sa mollesse, se confond avec les tissus avoisinants. La circonférence maximum du cou est de 34 centimètres. Je pense pouvoir conclure de l'examen que ce goitre est un goitre strumo-lymphatique, colloïde ou gélatineux.

Le 27 novembre après, on peut déjà constater une diminution de volume du cou, et la malade a moins de troubles fonctionnels.

A la 11[e] séance, diminution de un demi-centimètre; à la 17[e] il ne mesure que 32 centimètres.

Revue le 20 avril, le cou a le volume normal et mesure 31 cent. et demi.

Obs. III. — Vincent M..., âgé de seize ans, cordonnier.

Pas d'antécédents héréditaires. S'est mal nourri, a un peu abusé du vin. Il y a environ deux ans et demi, il fut atteint de fièvre typhoïde et fait remonter à cette époque le début de l'affection.

Il avait alors une tumeur à la région antérieure du cou, qui augmentait rapidement; la tumeur était douloureuse à la palpation. Après la typhoïde, la tumeur était demeurée stationnaire et devenue indolente. Il ressentit ensuite une légère compression de la trachée et sur les faisceaux vasculo-nerveux du cou.

La nuit surtout le sommeil était troublé par cette gêne respiratoire.

Il arrive à la consultation, le 13 novembre 1900, accusant les phénomènes déjà décrits. Le laryngoscope ne montre rien d'anormal. Rien aux différents appareils, rien dans les urines.

A la région antérieure du cou existe une tumeur qui proémine sur les côtés, de consistance élastique, de la grosseur de deux mandarines, indolente à la pression.

Circonférence maximum du cou = 30 cent. et demi.

Je penche pour le diagnostic d'hypertrophie de la thyroïde consécutive à une thyroïdite aiguë, quoique cette affection soit fort rare.

Après 11 séances, j'ai obtenu une diminution d'environ 2 centimètres.

Obligé de retourner chez lui, il suspend les séances, et part satisfait, tous les accidents qui le gênaient ayant disparu.



Obs. IV. — I... Emilia, treize ans et demi. Rien d'anormal dans l'anamnèse. Cette année en même temps que ses règles est apparue une tumeur au cou du volume d'une aveline, qui va toujours en augmentant. Il résulte clairement de la palpation qu'elle appartient à la glande thyroïde. Le cou mesure 31 centimètres.

Diagnostic : hypertrophie du lobe droit de la thyroïde. Je commence les applications cataphoriques. Après la 5e, amélioration; n'a plus été revue.

Obs. V. — M..., âgé de dix-sept ans. Rien d'intéressant dans l'anamnèse. Vient à la consultation le 1er décembre 1900. Dit avoir depuis quelques mois une grosseur au niveau de la thyroïde sans cause apparente. Cette grosseur augmente de volume progressivement.

Le cou mesure 31 centimètres, et la tumeur, de consistance dure-élastique, indolente, suit les mouvements de la trachée.

Après la 6e application on notait une réduction de volume; à la 13e le cou mesurait 30, à la 19e 29 centimètres, et la disparition de la tumeur est complète, comme on peut le voir à la palpation.

Obs. VI. — R..., âgé de quarante-six ans. Pas d'antécédents.

Il se présente le 15 janvier 1901 pour des accidents nerveux avec une légère tuméfaction correspondant à la glande thyroïde, datant environ d'un mois et demi.

Le cou avait 34 centimètres. Après la 5e séance diminution de un centimètre, mais le malade voyant que ses douleurs persistent ne se laisse traiter que deux autres fois.

J'ai eu l'occasion de le revoir en juin : il n'y avait plus aucune trace de l'ancienne affection.

Cette observation est, il est vrai, incomplète, mais il ne me semble pas exagéré de penser que mes applications ont grandement contribué à la guérison.

Obs. VII. — A..., Alphonse, quinze ans. Un père et une sœur présentent une altération de volume correspondant à la glande thyroïde, et le malade a cette glande hypertrophiée.

Le malade dit que la tuméfaction s'est accusée lentement, mais il ne peut en préciser le début. Il a une sensation de pesanteur au cou, et un peu de difficulté à mouvoir sa tête.

La consistance de la tumeur est un peu plus molle que dans les cas précédents, elle n'est pas douloureuse.

Cou : 33 centimètres. Après la 7e application on a gagné 3 centimètres. Après 5 autres applications, on ne peut revoir le malade tant il était content des résultats obtenus.

Obs. VIII. — P..., vingt-deux ans. Pas d'antécédents héréditaires ni personnels. La tuméfaction de la région antéro-latérale du cou a commencé il y a environ deux ans et s'est accrue lentement. Anémie légère.

La thyroïde est hypertrophiée en masse, mais surtout au niveau de l'isthme et en bas.

Elle est de consistance dure-élastique, ce qui me fait mal augurer des résultats du traitement. Le cou mesure 34 centimètres. Début du traitement le 2 mars 1901, et le 18 avril, après 13 applications, diminution de 2 centimètres. Après 8 autres séances, il y a encore 32 centimètres. Le 14 mai je veux essayer une solution aqueuse d'iodure de potassium, mais je ne vois plus le malade. J'ai dans ce cas obtenu plus que je n'espérais, et je pense que si j'avais continué le traitement, les résultats auraient été tout autres, mais je n'aurais pu avoir aucune action sur les tissus fibreux. Je suis en cela en désaccord avec certains auteurs (Leduc) qui admettent qu'on peut obtenir de bons résultats par l'introduction de l'iode à la cathode, dans les tissus fibreux et cicatriciels.

Obs. IX. — Z..., trente ans.

Le 7 mars 1901 vient à la consultation pour une tumeur au cou. Au mois de janvier dernier, sans cause appréciable, il a eu à la région antérieure du cou une grosseur comme une noisette qui lui occasionnait des troubles de la déglutition. Quand je vois le malade je constate l'existence de cette tumeur, de consistance dure, de contour sphérique, et ressemblant à un œuf de poule; elle est indolente et suit le larynx dans ses mouvements de déglutition. Le cou mesure 37 centimètres et demi.

Il est impossible de faire un diagnostic précis au point de vue anatomo-pathologique, mais je penche pour un kyste thyroïdien calcifié, avec une capsule durcie. J'ai fait 22 séances avec de la teinture d'iode iodurée à l'anode, et ensuite 8 autres avec de l'iodure de potassium en solution sans obtenir de résultat. Il n'y eut diminution ni du volume, ni de la consistance de la tumeur.

Obs. X. — C..., âgé de dix-neuf ans.

La tumeur remonte au premier âge, mais a augmenté depuis peu. Sa consistance est élastique et dure par points. Elle va de la mâchoire à la clavicule, et est très proéminente en dehors.

Le malade avait des maux de tête et une certaine difficulté à marcher.

Cou : 36 centimètres. Début du traitement le 17 mars, et le 26 du mois, après la 9e séance, réduction de 3 centimètres qui se maintient stationnaire jusqu'à la 25e. A la 33e on a encore gagné un centimètre et sur le cou on recommençait à voir les formes naturelles; on aurait obtenu certainement plus de 4 centimètres si le traitemeut avait été prolongé.

Obs. XI. — S..., vingt et un ans. Depuis deux ans a une tumeur qui a augmenté de volume progressivement, et a commencé depuis ces derniers temps à provoquer des douleurs vagues. La tuméfaction, qui est un peu dure, siège sur l'isthme et sur le lobe droit de la thyroïde. Ce cas ressemble au cas n° 8 et j'en tire les mêmes conclusions, ayant eu peu de résultats après 17 applications.

Obs. XII. — C..., trente et un ans. A la suite d'un effort, il y a dix mois,



augmentation de volume du cou, tuméfaction du volume d'une pomme siégeant au lobe gauche du corps thyroïde, consistance dure-élastique. Diminution de un centimètre et demi après 11 applications. Réduction à la palpation.

Obs. XIII. — C..., vingt-sept ans.

Début il y a un mois, augmentation progressive depuis. Augmentation de volume uniforme; mensuration : 36 et demi. J'ai employé exclusivement la solution d'iodure de potassium (12 séances), et non pas la teinture d'iode : pas d'amélioration.

Obs. XIV. — B..., dix-sept ans. Depuis un an elle présente à la région du cou une tumeur qui a augmenté graduellement. Cou mesure 36 centimètres. On reprendra le traitement.

Obs. XV. — M..., quarante-six ans.

Rhumatisant. Augmentation de volume de la thyroïde depuis un an. A la sensation d'un corps étranger qui l'étreint. Peu d'hypertrophie de la thyroïde, moins que dans les autres cas.

Guérison complète après quelques séances.

Obs. XVI. — M..., vingt-six ans.

Depuis sept mois, tuméfaction avec augmentation progressive de jour en jour, avec sensation de constriction, palpitation, etc.; glande de consistance molle; 38 centimètres. A la 4e application, le cou mesure 36 centimètres; à la 8e, 35 centimètres. Revue plusieurs mois après, le cou mesure 33 centimètres. L'état se maintient ensuite stationnaire.

Obs. XVII (observation incomplète). — R..., vingt-quatre ans.

Mère épileptique. Une sœur nerveuse. Une autre a sa thyroïde hypertrophiée.

Depuis quatorze mois, à la suite d'un accouchement ayant nécessité le forceps, elle a une tuméfaction à la région antérieure du cou. Palpitations du cœur; sensation de constriction. Petite saillie dure dans la région antérieure du cou, consistance inégale, mais dure-élastique, mesure 39 centimètres.

On n'a pu faire que deux applications à de longs intervalles, et déjà on avait obtenu une réduction de 2 centimètres.

Les avantages de la cataphorèse dans l'hypertrophie simple de la glande tyroïde sont très nets, et cette méthode n'est ni longue ni douloureuse.

1° La difficulté du traitement est en raison de la mollesse des tissus glandulaires.

2° Cette méthode est inefficace, et cela se rapporte plus à la réduction de volume qu'aux troubles fonctionnels dans les cas où,



soit par l'ancienneté, soit pour une autre raison, on soupçonne une transformation fibreuse.

3° Il ne faut s'attendre à aucun résultat dans la variété dite goitre kystique.

4° L'amélioration est d'abord rapide, puis ensuite se continue lentement.

Dans les divers cas que j'ai observés la cause mécanique a une certaine importance, et peut agir sur le développement ultérieur de la glande.

Ce qui mérite d'attirer l'attention c'est que mes malades avaient, à l'état larvé, les troubles qu'on observe en grand sur des animaux à qui on a enlevé la thyroïde, ou sur des hommes qui ont subi l'ablation d'une partie de la glande.

Ces troubles peuvent être dus à une diminution fonctionnelle de la glande par accumulation de substance colloïde, à une diminution dans la quantité de substance active versée dans le torrent circulatoire (Vassale), cette colloïde particulière contenant I et Ph qui, d'après Hutchinson, doit être fixée par une protéide spéciale.

D'après Gley la thyroïde normale contient dix fois moins d'iode qu'une thyroïde hypertrophiée.

Le premier résultat que j'ai obtenu sur mes malades c'est une diminution des phénomènes généraux, ce qui m'a porté à penser que la cataphorèse iodique a dû exercer une action complexe, parmi lesquelles le relèvement du fonctionnement sécrétoire de la glande, et d'apporter de l'iode (Faraday-Leduc) dans un organe qui en était en partie dépourvu.

Il est inutile du reste de se lancer dans les hypothèses, tant que d'autres travaux n'auront pas éclairci définitivement la question; c'est une bonne méthode de traitement, quel qu'en soit le mode d'action.

(*Traduit de l'italien par M. L. Delherm.*)

SUR LE TRAITEMENT

DE LA FISSURE DOULOUREUSE DE L'ANUS

PAR LES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

Par le Dr JOULIA (de Tours).

Nous allons rapporter ici quelques observations personnelles de fissures sphinctéralgiques de l'anus guéries par l'application des courants électriques de haute fréquence.

Cette méthode, encore dans son enfance, car elle date de trois ans environ, a donné, depuis son origine, des résultats si parfaitement constants qu'il y a tout lieu de revendiquer pour elle la première place dans le traitement de cette affection.

D'une entière innocuité, d'une application extrêmement facile, elle consiste dans l'électrisation de l'anus par les courants de haute fréquence [1].

Tripier est l'auteur des premières recherches faites en vue de traiter ces fissures par l'électricité; il employait le courant continu.

En 1897, le professeur Doumer, de Lille, a eu l'idée d'essayer les effluves de haute fréquence obtenues au moyen du résonateur de Oudin. Il a publié à ce sujet un très intéressant exposé, qui a été résumé dans la *Presse médicale* dans les termes suivants : « Les bons effets que l'on retire de l'emploi des divers modes d'électrisation dans un certain nombre de maladies de la peau et des muqueuses, m'ont suggéré l'idée de rechercher comment la fissure douloureuse de l'anus se comporterait vis-à-vis de cet agent thérapeutique. On sait, en effet, que sous l'influence de l'énergie électrique elle-même, en dehors de toute action chimique, les ulcères, même les ulcères variqueux, s'améliorent considérablement; que les eczémas guérissent rapidement et que les phénomènes douloureux qui accompagnent si souvent ces manifestations morbides et autres,

1. *On sait en quoi consistent ces courants auxquels se rattache le nom de d'Arsonval : on désigne sous ce nom un courant alternatif résultant de la décharge d'un condensateur, décharge qui se fait suivant le mode oscillatoire et dont les oscillations atteignent une fréquence considérable (plusieurs centaines de mille à plusieurs millions par seconde).*

disparaissent dans une large mesure. Il n'était donc pas illogique de penser que les divers éléments pathologiques de la fissure de l'anus pourraient être avantageusement modifiés par cet agent thérapeutique. L'effet a dépassé mon attente, car six malades que j'ai eu à soigner pour des fissures plus ou moins douloureuses, et d'âges très différents, ont tous guéri dans un intervalle de temps très court, après un nombre de séances de haute fréquence qui a varié de deux à quatre. » Depuis, tous ceux qui ont employé cette méthode n'ont pu que confirmer cette conclusion.

Nous avons eu jusqu'alors six cas à soigner et nous avons eu la satisfaction de les voir guérir en peu de temps.

Nous avons suivi la technique du professeur Doumer.

L'appareil dont nous nous servons absorbe 160 watts environ. Une électrode en laiton glissée à frottement dans un manchon de verre reliée au solénoïde du résonateur de Oudin est introduite avec précaution dans l'anus, assez profondément pour intéresser toute la hauteur du sphincter.

On laisse jaillir les étincelles pendant cinq à sept minutes. D'ordinaire le soulagement est rapide, la sphinctéralgie diminue peu à peu, pour disparaître complètement après la cessation du traitement.

Le traitement par lui-même n'est pas douloureux, car les étincelles de haute fréquence, au lieu de donner une sensation désagréable de piqûre comme les étincelles statiques, ne donnent lieu qu'à une sensation de chaleur parfaitement supportable.

Détail à noter : la constipation et les hémorroïdes disparaissent conjointement.

Observation I. — Le premier malade que nous avons soumis à ce traitement est un sous-officier de cuirassiers, homme très soigné, de belle corpulence, âgé de vingt-trois ans. Il souffrait depuis trois semaines de douleurs intenses, s'exagérant à la marche et l'empêchant totalement de monter à cheval ; la constipation était opiniâtre, et les douleurs qui suivaient la défécation étaient intolérables.

Quand nous vîmes le malade il avait un condylome à la marge de l'anus, et lorsque l'on déplissait les plis radiés, on voyait nettement une large fissure qui paraissait être profonde de 2 centimètres environ.

Le 30 mars 1901, nous lui fîmes une première application de haute fréquence. Nous introduisîmes l'électrode de verre préalablement vaselinée de manière à comprendre tout le sphincter. L'introduction fut un peu douloureuse à cause de la contraction du sphincter, mais la douleur cessa aussitôt que l'appareil fut en marche, et une sensation de chaleur lui succéda, apportant le calme et le soulagement au malade ; la séance dura quatre minutes.

Le malade, venu deux jours après, dit avoir beaucoup moins souffert; cependant les douleurs reprirent, mais moins intenses après la selle.

1[er] avril. — Deuxième séance de six minutes : le malade est tout à fait soulagé, il n'a pas souffert en allant à la garde-robe, il peut courir et sauter.

3 avril. — Troisième séance, six minutes, le malade fait une promenade à cheval sans aucune douleur.

5 et 7 avril. — Quatrième et cinquième séances, de six minutes : le malade est guéri complètement.

Nous avons revu trois mois après le malade qui est enchanté de sa guérison.

Obs. II. — Mme T..., âgée de cinquante-deux ans, qui nous a été adressée par le D[r] Lieffring, est une névropathe achevée. A souffert depuis deux ans de sphinctéralgie. Comme elle est très pusillanime, elle n'a pas voulu se soumettre à la dilatation forcée de l'anus que lui a proposée le confrère. Tous les suppositoires opiacés et lavements n'ont pas d'autres résultats que de pallier un peu les douleurs. Constipation opiniâtre.

Le 4 juin, nous faisons une première séance de cinq minutes en présence du D[r] Lieffring, qui introduit lui-même l'électrode dans l'anus.

La malade dit avoir dormi et bien moins souffert après la garde-robe.

Deux jours après, seconde séance de six minutes : la malade se trouve beaucoup mieux, pas de douleurs après la selle.

Nous faisons quatre autres séances, à deux jours d'intervalle, et la guérison est complète au bout de ce temps.

Obs. III. — M. R..., ouvrier tisseur, a déjà subi l'an dernier la dilatation de l'anus avec un résultat incomplet pour des douleurs sphinctéralgiques. Il vint nous voir le 17 mai, porteur de deux petites fissures qui se voyaient très nettement lorsque le malade poussait et faisait tendre les plis radiés. Nous lui fîmes, séance tenante, une application de haute fréquence; pendant six jours il vint quotidiennement et se déclara guéri au bout de ce temps.

Obs. IV. — M. G..., facteur, trente-six ans; flux hémorroïdaire fréquent; a eu déjà deux fissures de sphinctéralgie. A l'examen, un gros paquet d'hémorroïdes procidentes empêche de reconnaître la place de la fissure; un écoulement sanguinolent continuel oblige le malade à se garnir d'un bandage en T. Successivement, nous lui avons fait six séances de haute fréquence; dès la troisième, la contracture et les douleurs ont cessé, les hémorroïdes se sont flétries, pour disparaître complètement quelques jours après la fin du traitement.

Nous voyons ce malade de temps en temps; il est toujours satisfait du résultat.

Obs. V. — Les deux derniers cas sont ceux de deux femmes : l'une, quarante-trois ans, et l'autre, trente-deux ans, toutes deux atteintes de fissures que nous avons vues; elles ont parfaitement guéri au bout de six séances et la constipation a cessé par ce fait.

Quel peut être le mode d'action de ces courants de haute fréquence?

C'est certainement là un point très délicat à élucider, car l'étude des propriétés biologiques de ces courants laisse encore une grande part aux recherches des physiologistes; cependant l'explication qu'on pourra en donner repose sur ce que l'on sait de leurs propriétés physiologiques.

En effet, lorsque l'on crible d'étincelles ou d'effluves de haute fréquence, un point quelconque du tégument externe, on observe une insensibilité légère de la peau, qui peut aller jusqu'à l'analgésie presque complète si l'on poursuit l'opération.

Il y a une analogie pour les nerfs sensitifs avec ce qui se passe pour les nerfs moteurs. On sait que ces derniers ne sont nullement excités pour la haute fréquence, contrairement à ce qui se produit avec les courants faradiques ou galvaniques. Avec la haute fréquence le muscle reste au repos; et, non seulement il n'y a pas d'excitation du nerf moteur, mais il y a un retard dans son excitabilité, si bien qu'un nerf moteur préalablement soumis à l'influence d'un courant de haute fréquence, restera quelque temps avant d'être excité par un courant faradique ou galvanique.

C'est donc sur ces deux propriétés : *insensibilité du nerf sensitif* et *inexcitabilité du nerf moteur*, que repose la théorie du mode d'action.

Les extrémités nerveuses sensitives mises à nu par la fissure, qui sont la cause de la sphinctéralgie , bénéficient des propriétés analgésiques du courant.

Il en résulte très probablement une sédation dans la sensibilité des nerfs centripètes et, par ce fait, une disparition du symptôme *douleur*.

Quant au phénomène *contracture spasmodique* de l'anus, il se trouvera atténué jusqu'à la disparition complète, par l'amoindrissement de l'excitabilité des nerfs moteurs.

Ajoutons que la suppression du spasme amenant l'état de repos du sphincter, place la fissure dans des conditions tout à fait favorables pour se cicatriser.

Tel est donc le traitement de la fissure sphinctéralgique par l'électricité, traitement non encore classique, mais qui certainement aura un brillant avenir, car l'on supprime ainsi les douleur atroces de la dilatation forcée de l'anus, en même temps que la chloroformisation et ses ennuis.

LE VERTIGE VOLTAÏQUE PATHOLOGIQUE

(SIGNE DE BABINSKI)

Par Louis DELHERM
Interne des hôpitaux.

Le vertige voltaïque est un vertige expérimental produit chez un sujet sain par le passage d'un courant continu d'une oreille à l'autre.

Brenner, Hitzig, Erb ont montré que si chez un homme sain on applique les électrodes de manière à ce que la plus grande partie du courant passe par les mastoïdes on provoque certains troubles chez le sujet en expérience.

Beaucoup de sujets éprouvent des troubles visuels, flammes, sensations gustatives, picotements, bourdonnements d'oreille, etc. Certains se plaignent d'un certain hébétement, d'autres enfin sont pris de malaise et de vomissements.

Erb signale une deuxième série de troubles dont il donne la description dans son traité d'Électrothérapie : « le malade se figure que la pesanteur d'une moitié du corps est supprimée et que par suite il tombe de l'autre côté, cette sensation persiste pendant la durée du courant ».

A côté de ces phénomènes qui sont d'un intérêt secondaire il en existe un autre que Brenner, Hitzig et d'autres ont depuis longtemps établi, c'est que quand les électrodes d'un appareil voltaïque sont appliquées chez l'homme des deux côtés de la tête soit aux apophyses matoïdes, soit aux tempes, le sujet en expérience éprouve une sensation de vertige et une inclinaison latérale de la tête et de la partie supérieure du corps du côté où se trouve le pôle positif.

C'est là le vertige voltaïque.

M. Babinski a repris la question et dans une note récente à la Société de Biologie il a confirmé l'opinion généralement admise sur le vertige voltaïque, quand il s'agit d'organes sains, il a en outre découvert des faits nouveaux, à savoir : des modifications notables dans la forme du vertige chez des individus atteints de lésions de l'appareil auditif.

En effet Babinski a vu comme les auteurs précédents que lorsque l'oreillle était normale la tête s'inclinait du côté du pôle positif.

Il a constaté en outre que dans la plupart des cas de lésion unilatérale de l'appareil auditif, que la lésoin occupe le tympan, la caisse, le labyrinthe, le nerf acoustique à son origine, le vertige voltaïque n'a plus la forme normale, l'inclinaison de la tête au lieu de s'effectuer du côté pôle positif, a lieu exclusivement du côté de la lésion, ou bien prédomine de ce côté. Cette inclinaison latérale peut être plus ou moins prononcée, mais son intensité ne donne aucunement la mesure de l'intensité de la lésoin. Elle peut être très marquée dans les cas où la lésion est superficielle et peu marquée dans certains cas de lésions profondes.

Dans les lésions auriculaires bilatérales ou bien il n'y a pas de mouvement, ou bien il y a mouvement en arrière, ou bien il y a inclinaison latérale de la tête presque toujours beaucoup plus accentuée du côté de l'oreille la plus lésée.

Enfin dans certaines lésions unilatérales, catarrhe tubaire, sclérose de l'oreille moyenne, etc., on peut constater après une insufflation d'air au moyen de la poire de Polizer que le courant appliqué comme auparavant aux tempes ne fait plus tourner la tête du côté de la lésion, mais que ce mouvement se dirige du côté du pôle positif comme chez les individus à oreilles normales.

La grande facilité avec laquelle on peut déplacer dans certains cas le côté de la rotation céphalique semble prouver dans ce cas le peu de gravité de la lésion otique et surtout l'absence des lésions du nerf labyrinthique.

On comprend ainsi l'importance que peut prendre le signe de Babinski dans le pronostic d'une lésion auriculaire.

Certains troubles de l'oreille paraissent modifier la résistance électrique : la conductibilité paraît augmentée pour certains états congestifs de l'oreille interne et dans la replétion de l'oreille moyenne par un exsudat, d'autre part elle est diminuée dans la dégénérescence fibreuse et calcaire si fréquente dans la sclérose auriculaire.

Ce signe a donc une grande importance au point de vue du diagnostic et aussi du pronostic des affections auriculaires. En outre grâce à lui, sans connaissance spéciale on peut, comme nous l'avons fait dans le service de M. Babinski, reconnaître rapidement l'existence d'une lésion otique, et de quel côté elle siège.

LE COURANT DE HAUTE FRÉQUENCE

COMME

TRAITEMENT DES GELURES

ET DES ULCÉRATIONS TORPIDES DE LA PEAU

Par le Dr Esio LUISADA

Si les travaux de d'Arsonval, Oudin, Doumer et de tant d'autres, ont montré que les courants de haute fréquence n'ont aucune importance sur les nerfs sensitifs, d'Arsonval a établi leur action sur les combustions organiques, l'augmentation des échanges respiratoires, des excrétions, etc.

Ces expériences, il est vrai, ont été mises en doute par un autre auteur, mais il faudra d'autres expériences pour que la science puisse se prononcer définitivement.

Une action acceptée par tous est celle qu'ils ont sur l'appareil circulatoire.

Avec un certain dispositif on obtient une grande vascularisation de la peau et un abaissement de la tension sanguiue.

Avec d'autres dispositifs on peut augmenter la pression (Moutier) beaucoup plus vite qu'avec aucun autre moyen.

Je me suis occupé surtout des effets sur la circulation de la peau, et j'ai pu constater des effets prompts et constants dans les lésions de la peau provoquées par le froid.

Au congrès de Paris, Thiellé la préconise dans les engelures et les gerçures; il se servait de l'effluve du résonnateur Oudin [1].

J'ai utilisé le procédé sur 5 malades atteints d'engelures de différents degrés.

1. C'est par erreur que l'auteur attribue à M. Thiellé l'emploi du résonnateur Oudin contre les engelures. M. Thiellé a employé l'effluvation statique. Au surplus effluve statique ou effluve du résonnateur agissent, à l'intensité près, identiquement de la même façon. N. D. L. R.

J'ai traité un enfant de quatorze ans, d'aspect florissant, à tendance à l'obésité; deux enfants de cinq et huit ans atteints, le premier de paralysie infantile de moyenne intensité, l'autre de paralysie grave; un enfant de douze ans sain, pas lymphatique, mais soumis à des travaux fatigants. L'observation dernière a trait à une femme de quarante-trois ans, anémique.

Le *1er cas* était une forme commune d'engelures aux doigts, avec gonflement de la peau et des doigts.

J'avais mis les mains dans deux récipients avec un peu d'eau chaude, chacun en contact avec des rhéophores reliés au petit solénoïde d'Arsonval-Gaiffe; le milliampéremètre Gaiffe marquait 125 à 150 mA. Le malade ne ressent aucune sensation pendant application qui dure quinze à vingt minutes. L'appareil est actionné par un courant de 150 volts, qui agit sur une bobine de 35 centimètres d'étincelles qui absorbe 20 ampères; les interruptions se font au Wenhelt modifié par Siemens, avec refroidissement à l'eau courante; le condensateur est composé de 6 bouteilles de Leyde.

Après les applications le bras du malade apparaît chaud, turgide, les parties de la peau infiltrées sont plus molles. Après la 14e séance le malade était guéri complètement.

2e cas. Il s'agit d'un enfant de cinq ans qui à six mois a fait une paralysie infantile. Le membre inférieur droit est froid, cyanosé, et plus tard dur, et par places ulcéré chaque hiver et avec des nodosités de la grandeur de un centime à un sou qui finissent par s'ulcérer. Ces ulcérations torpides persistent jusqu'en mai ou juin chaque année.

Les applications de haute fréquence commencées quand un des noyaux était prêt à s'ulcérer ont provoqué une prompte réduction de 5 ou 6 nodules qui existaient. La jambe est cyanosée comme tous les hivers, mais il n'y a pas d'ulcération. Depuis les applications la jambe est redevenue rosée, normale, comme le membre sain, pendant quelques heures.

3e cas. E... huit ans. Paralysie infantile très grave avec ulcérations hivernales plus graves que les précédentes. Il existe des bulles qui se rompent, s'unissent les unes aux autres et forment une véritable plaie sur les deux jambes de l'enfant. Cette année il en avait 8 ou 9 d'ulcérées sur la jambe droite et 2 ou 3 sur la gauche. C'est alors que je commence les applications.

Les vésicules pleines de sérosité ont disparu dès la 2e application et à la 3e ou 4e les ulcérations torpides se sont mises à bourgeonner et les nodosités ont disparu. A la 7e application la perte des tissus était en voie de réparation.

Dans les 2 autres cas la guérison fut aussi très rapide et sans récidive.

On ne peut attribuer à la température qu'il fit à ce moment, ces résultats, car il fit à ce moment très froid. J'observe que dans le cas le plus grave (3e cas), la cure fut commencée dans les derniers

jours de janvier quand la température s'était adoucie, mais l'année précédente les ulcérations avaient duré jusqu'en mai; voilà pourquoi je pense que la température n'a été pour rien dans la cure de l'affection.

Enfin, pour exclure l'action du bain tiède prolongé, j'ai fait le 4e cas avec de l'eau presque fraîche (28°) et j'ai obtenu la guérison aussi rapidement.

Je pense qu'il est bon d'employer l'eau chaude, car elle a une action vaso-dilatatrice et conduit mieux le courant.

(*Traduit de l'italien par M. Louis Delherm.*)

TRAITEMENT

DE CERTAINES FORMES DE CANCER

PAR LES RAYONS X

Par Francis H. WILLIAMS

Médecin inspecteur de « Boston City Hospital »,
Membre de l'Association des médecins américains,
Membre de l'Association américaine pour l'avancement des sciences, etc.

On sait que les cas de cancer se multiplient; des statistiques dignes de confiance, englobant divers pays et s'étendant sur une période de plusieurs années, montrent que cette extension se fait avec une rapidité vraiment surprenante. Aussi toute méthode de traitement, alors même qu'elle ne s'adresserait qu'à certaines formes de cette diathèse, serait un vrai bienfait pour l'humanité. En même temps la pratique illégale de la médecine verrait du coup son champ d'action se rétrécir, comme cela se produit à chaque progrès des sciences médicales.

Quoique je ne rapporte dans ce mémoire que quelques-uns seulement des cas de cancer que j'ai traités par la méthode dont je vais parler, j'espère néanmoins faire partager mon opinion que nous possédons maintenant, dans les rayons X, un agent capable de guérir les formes superficielles du cancer, et cela sans douleur pour le malade.

Au point de vue du traitement par les rayons X, les cancers doivent être divisés en deux grandes catégories eu égard à leur siège : dans l'une nous ferons entrer les cancers externes et dans l'autre les cancers internes. Je ne parlerai pas pour le moment de ces derniers; j'attendrai, pour le faire, d'en avoir traité un plus grand nombre par cette nouvelle méthode. Cet article sera donc consacré exclusivement aux cancers externes, qui, à ce qu'il semble, sont plus particulièrement justiciables de cette nouvelle thérapeutique.

La meilleure manière de montrer les effets de tentatives théra-

peutiques est encore de présenter les photographies des cas que j'ai traités ou qui sont encore en traitement. On verra à leur simple inspection quels résultats brillants on a pu obtenir par l'emploi judicieux des rayons de Röntgen.

Le diagnostic a toujours été fait à l'aide du microscope, excepté cependant dans un cas où le diagnostic d'ulcère rongeant était évident. Les cas que j'ai eu à traiter se rapportent à des cancers épidermiques, à des épithéliomas typiques, à l'ulcus rodens et aussi à



Fig. 1.

des manifestations épidermiques qui avaient toute l'apparence de cancers au début, mais qui ont été trouvés à l'examen microscopique être tout simplement des ulcérations avec processus nécrobiotique ou bien encore des inflammations chroniques des tissus dermiques et épidermiques.

Après avoir guéri quelques premiers cas de cancer par ce nouveau traitement, je pris assez de confiance dans cette méthode pour pouvoir affirmer aux nouveaux malades qui se présentaient à moi, qu'elle les guérirait sûrement si la tumeur dont ils étaient atteints était vraiment de nature cancéreuse; si le diagnostic était douteux, je faisais des réserves. Mais j'appris bientôt par de nouvelles recherches que même les néoplasmes qui débutent clinique-

ment comme des épithéliomas guérissent eux aussi par ce même traitement. Aussi j'estime que nous possédons dans les rayons X un moyen curatif des plus puissants dans la plupart des tumeurs cutanées, peut-être dans toutes, exception faite pour les tumeurs d'origine syphilitique.

Du fait que les rayons X sont aptes à guérir un grand nombre d'affections de la peau ou des tissus sous-cutanés, il semblerait résulter que leur action locale tient, soit à une stimulation curative des tissus malades, soit à ce que ces états pathologiques locaux

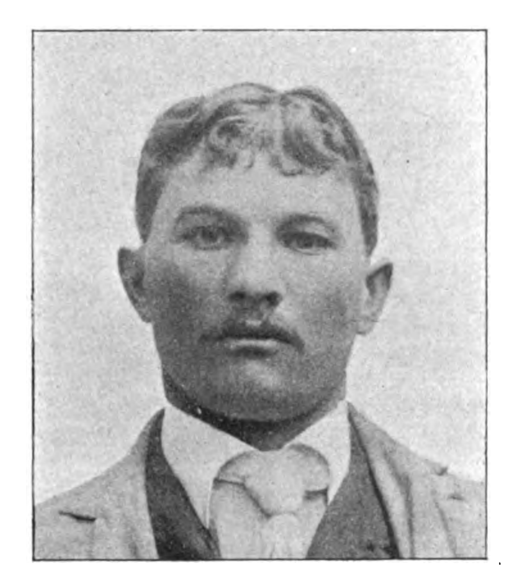


Fig. 2.

sont dus à des organismes dont la vie ou les conditions de vie sont incompatibles avec les rayons X.

Jusqu'ici toutes les formes de tumeurs cutanées signalées plus haut ont guéri par des expositions aux rayons X, c'est-à-dire que dans tous les cas, à l'exception d'un seul qui est actuellement en traitement, la tumeur a disparu totalement ou bien a diminué considérablement. Cette méthode paraît donc très efficace, j'ajoute qu'elle n'est nullement douloureuse et qu'elle donne des effets cosmétiques très beaux. Que ces tumeurs puissent récidiver par la suite, c'est là un point que l'avenir seul pourra fixer, mais si la récidive se produit on aura toujours la ressource de recourir au même traitement.

Elle présente cet avantage de faire cesser ou de diminuer dans de grandes proportions les douleurs qui accompagnent ces tumeurs et de tarir la sécrétion fétide qu'elles produisent. En outre, elle est de nature à ne pas effrayer les malades et par conséquent à les porter à se soigner à temps et dès le début, sans attendre que la tumeur ait atteint un développement par trop grand, ce qu'ils ne font que trop jusqu'ici par crainte du bistouri.

Ces applications pour être bien faites exigent certaines précau-

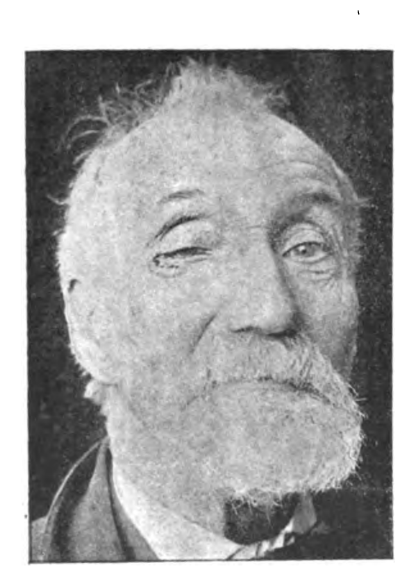


Fig. 3.

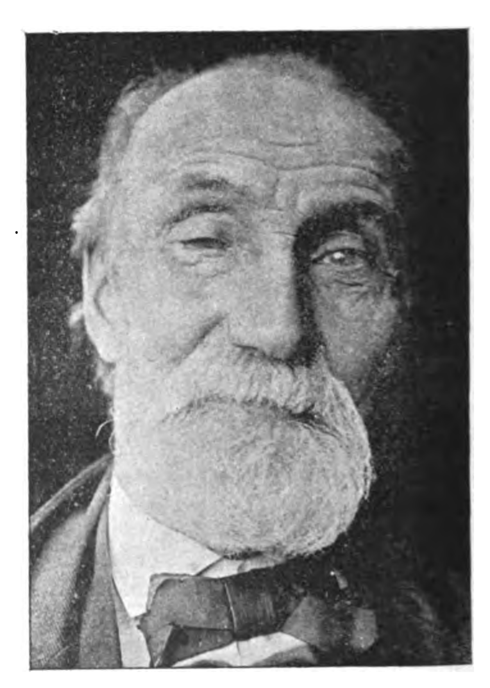


Fig. 4.

tions. D'abord les régions saines voisines de la tumeur doivent être protégées avec soin de l'action des radiations röntgéniques ; le traitement ne doit pas en outre être poussé au point de produire des brûlures. Tandis que dans les applications au diagnostic des rayons X cet inconvénient n'est guère à redouter, il n'en est pas de même des applications thérapeutiques dirigées contre le cancer où il faut placer le tube très près des téguments : dans ces cas, et maniés par des mains malhabiles ou inexpérimentées, les rayons X peuvent, en effet, produire des brûlures. On sait que de pareilles brûlures, outre qu'elles ne guérissent que très lentement, peuvent produire

des cicatrices vicieuses. Je ne veux cependant pas dire qu'un traitement par les rayons X doit nécessairement produire des brûlures;

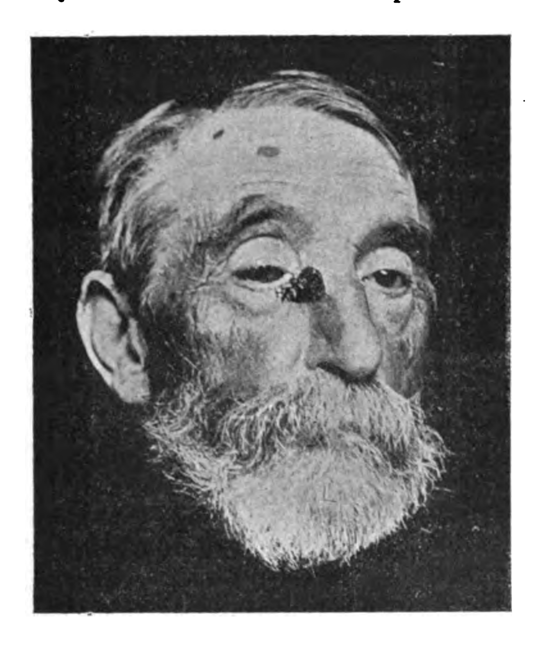


Fig. 5.

je n'ai eu à déplorer cet accident dans aucun des cas traités par moi; je désire seulement signaler cet accident comme possible et recommander d'agir avec prudence. On trouvera exposée en détail la technique du procédé opératoire dans mon traité *The Roentgen Rays in Medicine and Surgery* [1].

Dans les cas dont je reproduis les photographies le diagnostic microscopique a été fait par le Dr F. B. Mallory, assistant à Boston City Hospital. Le premier est relatif à un cancer épidermique de la lèvre. Les deux photographies montrent l'état de la région avant le traitement et après. La rareté de la moustache que l'on peut constater dans la seconde n'est pas due à l'action des rayons X, mais à ce fait que le malade avait coupé sa moustache après la première photographie.

Le second cas est un épithélioma de la paupière; le traitement n'a causé aucun trouble du côté de l'œil et pendant toute sa durée

1. Les figures de cet article sont publiées grâce à l'autorisation de Mac Millan Cº de New-York et de Londres.

le malade a pu vaquer à ses occupations habituelles. Par suite d'une absence que j'ai dû faire, le traitement a été momentanément

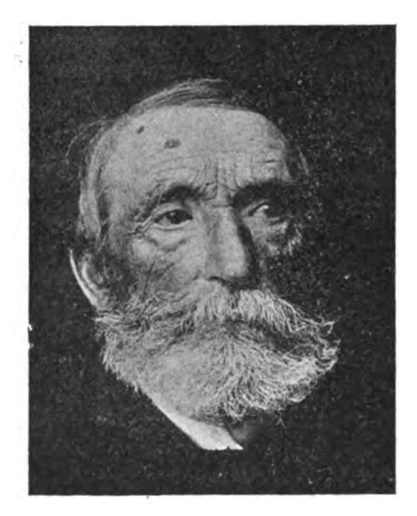


Fig. 6.

interrompu sans que l'amélioration obtenue ait fléchi pendant cet intervalle ; dans le troisième il s'agit d'un ulcus rodens du nez et

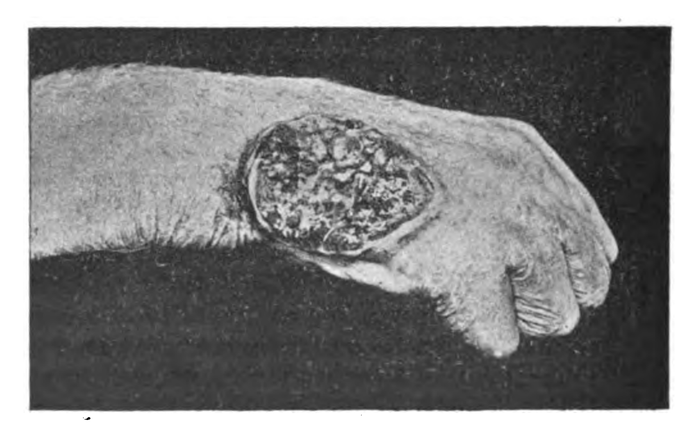


Fig. 7.

de la joue. Les photographies qui ont été prises avant et après le traitement (fig. 5 et 6) se passent de commentaires.

Le dernier cas que je veuille mentionner est un épithélioma de

l'avant-bras droit qui est encore en traitement; il est déjà très amélioré. Il avait l'apparence d'un chou-fleur de 4 centimètres sur 7 centimètres, à bords surélevés et indurés. La photographie montre quel était son état au début du traitement.

Dans les cancers inopérables tels que ceux qui siègent à l'orbite, à la langue ou au larynx, le traitement par les rayons X doit être essayé consciencieusement si la tumeur est accessible.

J'ai eu de bons résultats dans le cancer du sein.

Les tumeurs épidermiques que j'ai eu à soigner ont varié au point de vue de leur ancienneté de quelques mois à vingt ans; les résultats ont toujours été bons. Ce fait montre que même dans les cas anciens les résultats peuvent être favorables.

On sait depuis longtemps que ces productions pathologiques guérissent par l'emploi de caustiques divers, de telle sorte que si les rayons X n'agissaient que comme caustiques leur emploi ne serait pas plus particulièrement indiqué. Mais l'expérience m'a appris que les rayons X agissent d'une tout autre manière, sans produire d'effets caustiques allant jusqu'à la brûlure.

Conclusions. — On peut résumer les avantages de ce nouveau mode de traitement de la façon suivante :

1° Il est indolore;

2° La guérison peut être obtenue sans produire de brûlure;

3° Quelques cas guérissent après peu de séances, sans qu'il soit nécessaire de prolonger le traitement;

4° Il peut être fait sans interrompre les occupations du malade.

Les inconvénients résident dans la nécessité de posséder une instrumentation coûteuse et d'un emploi difficile; dans les précautions qu'il faut prendre toutes les fois que l'on désire se servir des propriétés thérapeutiques des rayons X; enfin en ce que souvent le traitement doit être continué pendant quelques semaines.

(*Traduit de l'anglais par M. E. Doumer.*)

DOSAGE DES IONS

INTRODUITS PAR L'ÉLECTROLYSE

Par le Dr S. LEDUC

Si l'on calcule, au moyen de la loi de Faraday, le poids $P = Qe$ d'ions que doit introduire dans les tissus une quantité Q d'électricité, on trouve que les effets produits dans les diverses expériences ne sont pas en rapport avec les quantités calculés. C'est qu'il faut, pour obtenir le poids de la substance introduite, tenir compte des vitesses relatives des ions. Ce n'est qu'au cas où l'ion considéré se déplacerait seul, l'ion sollicité en sens contraire restant complètement immobile, que la quantité de substance introduite serait proportionnellement équivalente aux poids des ions dégagés sur chaque électrode,

	Anode.	*Corps.*	*Cathode.*	
	—	—	—	
	Li *Li*	N*a* N*a*	K K	—
+	B*r* B*r* C*l*	C*l* I	I	

Les anions se déplacent alors que les cathions restent immobiles; un K est dégagé à la cathode, un B*r* à l'anode, et un I a pénétré dans le corps sous la cathode; mais ce cas est rare, peut-être se présente-t-il pour les ions qui à leur entrée déterminent, par réaction secondaire, un précipité; comme l'ion permanganique qui, à son entrée, attaque les tissus, et donne lieu à la production de bioxyde de manganèse insoluble, qui remplit les glandes; le courant n'est alors formé que par la sortie des cathions de l'organisme. D'après la loi de Kohlrasuch, la conductibilité d'un électrolyte est proportionnelle à la somme $u + v$ des vitesses respectives u et v de chacun des deux ions; les parts contributives de chacun des deux ions au transport de l'électricité sont $\frac{u}{u+v}$ et $\frac{v}{u+v}$; c'est en multipliant par l'un ou l'autre de ces facteurs le produit de la

quantité d'électricité Q, par l'équivalent électrochimique e, que l'on aura le poids introduit de l'ion correspondant, soit $\frac{u}{u+v} \times Q \times e$ pour l'ion de vitesse u, $\frac{v}{u+v} \times Q \times e$ pour l'ion de vitesse v.

Si $u = v$ le facteur de correction est $\frac{1}{2}$ et la quantité de substance introduite dans les tissus est le demi-équivalent de celle qui se dégage à chaque electrode.

	Anode.	*Corps.*	*Cathode.*	
	—	—	—	
+	Li	Li Na	Na K K	—
	Br Br Cl	Cl I	I	

Deux K sont dégagés à la cathode, deux Br à l'anode, alors que dans le corps n'ont pénétré qu'un seul Li sous l'anode, un seul I sous la cathode. On se rendrait compte de la même manière de ce qui se passe pour un rapport quelconque entre u et v.

NOUVELLE BOBINE INTENSIVE A CHARIOT

POUR LA PRODUCTION DES RAYONS X

AVEC VARIATION DE L'AUTO-INDUCTION DU PRIMAIRE

ET DE LA CAPACITÉ DU CONDENSATEUR

Par le Dr Carlo LURASCHI

Tous ceux qui ont fait un certain usage d'appareils pour la production des rayons X, se sont vite aperçus d'un fait important, c'est-à-dire qu'entre toutes leurs parties il doit exister une harmonie parfaite et qu'il suffit de modifier l'une d'elles seulement (interrupteur, rhéostat, tube, etc.) pour que cette harmonie soit détruite et les résultats en soient complètement changés.

Un autre fait important que d'autres ont déjà remarqué, c'est la grande influence de l'intensité du courant inducteur sur le résultat plus ou moins brillant d'une radiographie, de manière que l'on peut affirmer que la netteté et la vigueur des images n'est pas autant en rapport avec la durée de la pose qu'avec l'intensité du courant employé, et que l'augmentation du temps de pose ne saurait jamais compenser le manque d'intensité du courant inducteur.

De ces notions, tirées de ma pratique de ces dernières années, et que j'ai eu le plaisir de voir confirmer par d'autres observateurs, je déduisis quelques principes généraux pour la construction d'une nouvelle bobine de Ruhmkorff.

*
* *

La bobine de Ruhmkorff, comme on sait, est un transformateur du courant, mais pour qu'on puisse tirer de cette transformation le plus grand avantage, il est nécessaire qu'entre le primaire et le secondaire il existe un rapport déterminé [1]. Pour l'atteindre il faut le concours de différents facteurs, savoir : un certain rapport entre

1. Cette bobine est construite par Jules Campostano, rue Ratti, Milan.

la grosseur et la longueur du fil primaire et la grosseur et la longueur du fil secondaire; — un certain rapport entre le nombre des spires du primaire avec le nombre des spires du secondaire; — une relation déterminée entre la résistance du fil primaire et celle du fil secondaire; — un isolement du fil primaire et du fil secondaire parfait et des coefficients de selfinduction appropriés.

Ces différents coefficients une fois établis et fixés, nous pourrons avoir un rapport déterminé entre l'intensité et le voltage du courant inducteur et l'intensité et le voltage du courant induit.

Or, sous ce rapport, la bobine que, dans ma pratique, je trouvai la plus parfaite, est celle de Carpentier; dans presque toutes les autres il n'y a point cette harmonie de construction si nécessaire dans la production des rayons X.

*
* *

Mais la bobine même de Carpentier est excellente si on l'emploie avec son interrupteur (à marteau, Foucault, électrolytique), avec un rhéostat déterminé, avec un tube déterminé, mais, dans d'autres conditions, elle n'est plus aussi bonne, car tous les rapports dont je viens de parler ne peuvent point être modifiés à la fois. En effet, changez la forme de l'interrupteur électrolytique ou bien de l'interrupteur à mercure, ou bien encore changez le tube (tube de 10-15 cm. d'étincelle), et vous constaterez tout de suite un fonctionnement imparfait et irrégulier, résultat du manque d'harmonie entre les différentes parties qui composent l'appareillage.

On peut vérifier un phénomène analogue avec toutes les bobines de quelque fabrique qu'elles soient, de manière qu'on peut dire, en thèse générale, que toute bobine pour qu'elle fonctionne bien doit avoir *son* condensateur, *son* interrupteur, *son* rhéostat, *son* tube.

*
* *

Jusqu'à présent les fabricants ont pris soin de construire des bobines qui, par un minimum de débit de courant, donnent un maximum de rendement, rendement qu'on mesurait par la longueur de l'étincelle, et ils prirent en outre soin de proportionner le tube de Crookes à la bobine, en fabriquant les tubes de 10, 15, 20, 50, 60 cm. d'étincelle, les tubes à osmo-régulateur, les tubes à anticathode refroidi, etc.

Mais je dois ici faire quelques observations :

1° Est-il convenable (je parle de la production des rayons X) de modifier le rapport entre l'intensité et le voltage du courant

inducteur et l'intensité et le voltage du courant induit? En d'autres termes, convient-il de modifier la grosseur et le nombre des spires du secondaire pour avoir une plus petite dépense de courant dans le primaire et une plus grande longueur d'étincelle?

2° Lorsque nous aurons réglé un tube osmo-régulateur à 10 cm. d'étincelle, par exemple, les effets que nous tirerons de ce tube au moyen d'une bobine de 40 cm. d'étincelle peuvent-ils se comparer à ceux qu'on obtiendrait en le faisant fonctionner avec une bobine qui donne seulement 10 cm. d'étincelle? En d'autres termes, une étincelle de 10 cm. donnée par une bobine de 40 cm. d'étincelle peut-elle être comparée à une étincelle de 10 cm. donnée par une bobine de 10 cm.?

Pour répondre à la première question il suffit de faire une simple expérience. Prenez une bobine de Carpentier qui donne 25 cm. d'étincelle, et prenez une bobine d'une maison quelconque d'Allemagne qui donne même 35 cm. d'étincelle. La première pour donner 25 cm. d'étincelle consommera, par exemple, 10 ampères, la seconde, au contraire, seulement 3 ampères. Eh bien, vous verrez que le cliché obtenu par la bobine Carpentier de 25 cm. d'étincelle est beaucoup plus net que celui obtenu par la bobine de 35 cm. d'étincelle; c'est-à-dire que la nature des rayons X et leur action sur la plaque photographique paraît varier selon que l'intensité et le voltage du primaire et du secondaire subissent des variations dans leurs rapports.

On peut conclure de là que dans la bobine de Ruhmkorff, pour qu'elle donne le maximum de rendement utile dans la production des rayons X, il existe une limite déterminée dans le rapport entre l'intensité et le voltage dans le primaire et dans le secondaire, laquelle limite une fois outrepassée, — soit à l'avantage du voltage et à perte de l'intensité, soit *vice versa*, — l'effet utile en est complètement modifié.

De mes expériences il résulterait que ce rapport est plus parfait dans la bobine Carpentier. Et c'est précisément de cette dernière que je partis dans la construction de ma bobine.

En effet le primaire de ma bobine peut supporter même un courant de 45-50 ampères.

A la deuxième question on peut répondre que le seul moyen de rendre une étincelle de 10 cm. obtenue par une bobine de 40 cm. comparable à une autre de 10 cm. elle aussi, mais obtenue par une bobine de 10 cm., c'est de rendre mobile le secondaire du primaire, car alors on modifiera la longueur du fil et le nombre des spires de l'inducteur et de l'induit. Et c'est précisément ce que j'ai fait dans

ma bobine, où le secondaire, par le simple mouvement d'une vis à trois filets, peut être déplacé sur le primaire.

*
* *

Ainsi qu'on le voit, la bobine que j'ai imaginée présente l'avan-

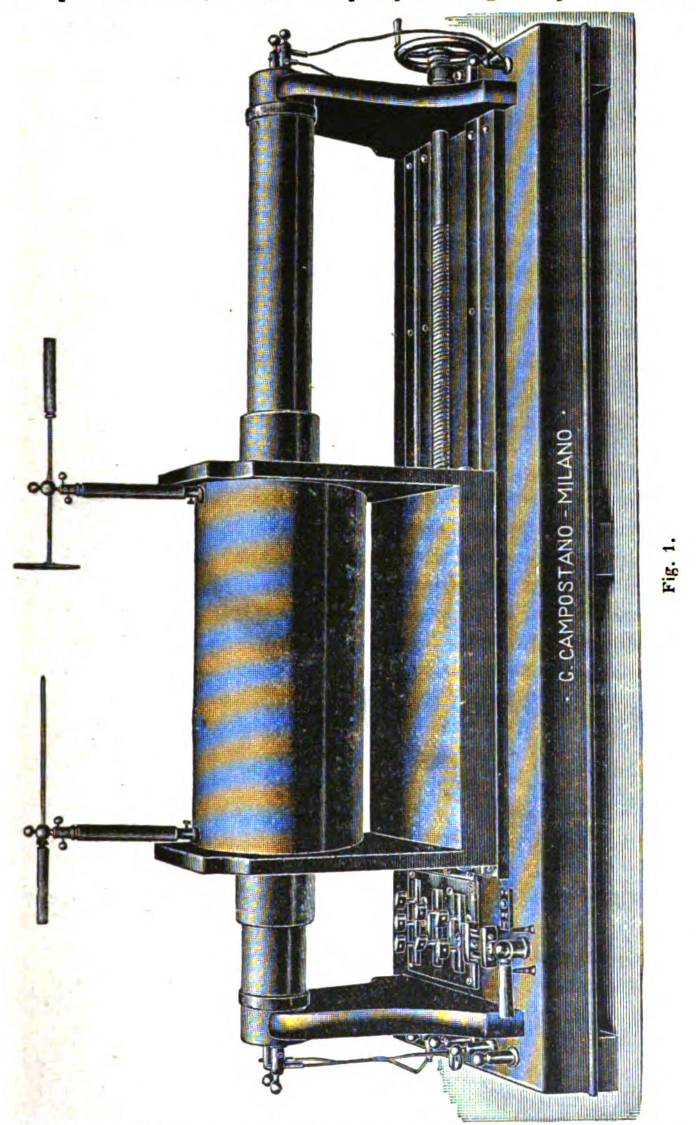


Fig. 1.

tage de pouvoir être modifiée et mise en parfaite harmonie avec

tous les appareils compris dans le circuit. — En effet, nous pouvons : *a*) varier la condensation; *b*) varier l'auto-induction du primaire, selon que l'on emploie le Wenhelt ou bien l'interrupteur rotatif à mercure; *c*) *modifier l'induction* du secondaire; *d*) *modifier l'action réciproque entre le primaire et le secondaire de manière à obtenir une harmonisation parfaite avec le Wenhelt, qui agirait ainsi comme rhéostat de self-induction.*

Cela nous procure les avantages suivants : *a*) nous pouvons adapter à la bobine un tube quelconque de 10 à 40 cm. d'étincelle, parce qu'il faut remarquer qu'un tube de 10 cm. d'étincelle ne peut pas toujours s'adapter à 10 cm. d'étincelle, vu qu'il est bien difficile en pratique de le régler très exactement pour une longueur déterminée d'étincelle. Avec ma bobine on peut, obtenir un réglage parfait puisqu'elle permet d'obtenir des étincelles de longueurs variables, et par conséquent on peut avoir du tube le maximum d'effet utile; *b*) produire des variations extrêmement délicates, même durant le fonctionnement, de manière à empêcher les dégâts des tubes de Crookes; *c*) faire varier la puissance pénétrante des rayons X avec une précision et une délicatesse qu'on ne pourrait absolument pas obtenir par le seul rhéostat; *d*) faire longuement fonctionner un tube pendant un examen radioscopique sans que le pouvoir pénétrant des rayons se soit modifié et le tube détérioré; *e*) faire fonctionner les tubes même les plus durs sans besoin de les chauffer, car par notre bobine on dispose d'une étincelle extrêmement intense; *f*) employer un interrupteur quelconque; *g*) pouvoir, si l'on veut, supprimer le rhéostat dans le circuit du primaire.

***

Ma bobine se compose (fig. 1) :

a). D'une *table* dans laquelle est renfermé le *condensateur* et qui porte l'*interrupteur* et une *tablette* avec les fiches nécessaires aux variations du condensateur et de l'auto-induction; d'une grosse *vis* ainsi que de *deux rails* pour déplacer le secondaire;

b). D'un *primaire* dans lequel le fil inducteur peut prendre de différentes dispositions;

c). D'un *secondaire* mobile.

La table présente à gauche 6 *serre-fils* disposés symétriquement 1, 1′ — 2, 2′ — 3, 3′.

Les 1, 2, 3 sont unis au pôle —, les 1′, 2′, 3′ sont unis au pôle +; les 1, 1′ sont les fils qui donnent la force électro-motrice; les 2, 2′ vont à l'interrupteur et, en dérivation, au condensateur; les 3, 3′ vont au primaire.

A droite on a encore deux serre-fils qui communiquent avec le primaire.

L'*interrupteur A* est fait de manière que si l'on tourne le manche à gauche ou bien à droite, le pôle positif correspond dans le spintermètre à gauche ou bien à droite.

La *tablette B* peut être divisée en deux parties (*b b'*). La *portion b* sert pour les variations de l'auto-induction, la *portion b'* pour les variations de la condensation. Dans la *portion b* on a trois fiches marquées, la centrale par *R*, les deux latérales par *W*, *W*. Lorsqu'on emploie le Wenhelt on enlève la fiche R et on la met en position de repos; lorsqu'on emploie l'interrupteur rotatif à mercure, on

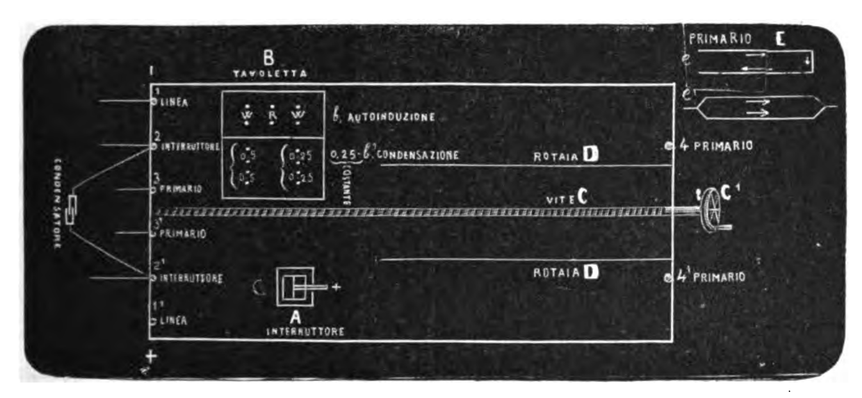


Fig. 2.

enlève les deux fiches W, W, les mettant en position de repos, et on les remplace par la fiche R.

La *portion b'* présente quatre fiches dans les points marqués 0, 5, 0, 5 et 0,25 0,25 microfarad. L'indication 0,25 microfarad qui se trouve latéralement marque une capacité constante qui demeure toujours dans le circuit du condensateur, les deux 0,5 et les deux 0,25 représentent au contraire la quantité variable, c'est-à-dire le nombre des feuilles *paires* (0,5-0,25) et *impaires* (0,5-0,25) du condensateur. Pour faire varier la condensation il faudra donc mettre simultanément en place les deux fiches 0,5 ou bien les deux fiches 0,25.

La *vis C* est faite à trois filets et on peut aisément et rapidement la déplacer par sa *manivelle C'*.

Les *rails D* et *D'* sont faits d'acier très fin.

Le *condensateur* se trouve dans la table : il est formé par 120 feuilles d'étain bien isolé.

Le *primaire E* est fait de telle sorte que son fil peut prendre deux dispositions différentes, c'est-à-dire la *disposition e* et la *disposition e'*.

On obtient la *disposition e* en laissant en place la fiche R et en enlevant les deux fiches W, W; elle sert pour l'interrupteur rotatif à mercure; on obtient la *disposition e'* en laissant à demeure les fiches W, W, et en ôtant la fiche R; elle sert pour le Wenhelt.

Le *secondaire F* peut être déplacé au moyen de la manivelle C'

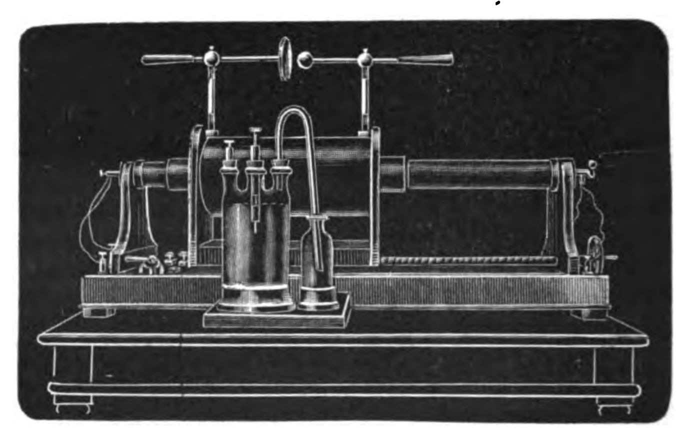


Fig. 3.

et il est renfermé dans un chariot à bords et à couverture d'ébonite.

Le fil du primaire aussi bien que celui du secondaire sont de beaucoup plus gros que les fils qu'on emploie dans la construction des bobines communes, car j'ai surtout tâché d'obtenir une *étincelle intensive*, sans me soucier de la dépense d'énergie, laquelle, du reste, est toujours assez petite.

Mais pour atteindre ce but il fallait vaincre de grandes difficultés de construction : difficultés qui furent heureusement vaincues par M. *Jules Campostano*, qui réussit, après de nombreux essais, à obtenir un isolement parfait entre spires du primaire et du secondaire, aussi bien qu'entre la bobine primaire et la bobine secondaire. Par cette disposition, on peut en outre aisément réparer les dégâts.

DE L'ÉPILATION

PAR UNE COMBINAISON DES RAYONS X ET DE L'ÉLECTROLYSE

Par le Dr David WALSH

Médecin honoraire de l'hôpital des Maladies de la peau de l'Ouest-Londres.

Il y a peu d'opérations cosmétiques plus désirées par les femmes, que celle de l'enlèvement des poils de la face et d'autres parties du corps. Des méthodes variées sont en vogue telles que : arracher les poils, les raser, l'usage des épilatoires. Aucun de ces moyens cependant n'arrive à supprimer le mal, puisqu'ils agissent plus ou moins comme irritants locaux et, stimulant l'afflux du sang vers la région opérée, augmentent véritablement le développement des poils. — Les épilatoires détruisent le poil, mais n'atteignent pas le bulbe. On les a employés de temps immémorial, mais leur emploi serait difficilement sanctionné par les dermatologistes modernes. Quelques femmes se servent de pierre ponce. D'autres préfèrent se raser, méthode qui peut être approuvée lorsque le duvet a une épaisseur trop considérable pour être enlevé par l'électrolyse.

La dernière méthode d'épilation en usage est celle effectuée par les rayons X. Neuf mois après l'annonce de la découverte du professeur Röntgen, on rapporta plusieurs cas de dermatites que je me permis d'appeler « dermatites de tube focus » (juillet 1897)[1].

La derniere observation de chute de cheveux que j'ai trouvée rapportée est de Mme King de Toronto[2]. Depuis lors beaucoup d'exemples ont été cités, notamment un par le professeur Weymouth Reid, qui perdit les poils de la poitrine et de la face après quatre expositions, quatre jours de suite, respectivement pendant 20, 40, 50 et 90 minutes[3]. Longtemps auparavant les rayons X ou plutôt l'exposition devant un tube focus ont été appliqués à l'épi-

1. Procès-verbaux de la Société de dermatologie de la Grande-Bretagne e d'Irlande. Vol. III, p. 13.
2. *Dretech journal of dermatology*, janvier 1897.
3. D. Walch, *Les rayons X en médecine*, Londres, 2e édit., p. 205.

lation. Dans un cas au moins qui vint à ma connaissance, un grave et vaste ulcère fut causé par l'exposition d'un menton devant un tube. Peu de temps après on constata qu'une courte exposition de 10 à 15 minutes avec un tube placé à quelques pouces seulement de la surface de la peau, affectait la nutrition du poil à un tel point qu'il se détendait et tombait en moins d'une semaine ou de dix jours après l'opération. Les bulbes pileux n'étaient cependant pas détruits, puisque les poils repoussèrent rapidement. Dans un cas rapporté par MM. Barthélemy et Darier, les poils repoussèrent sur un cochon d'Inde qui avait été épilé dix-huit mois auparavant par l'exposition prolongée devant un tube focus. Freund constate que les poils repoussent à la face deux mois après l'épilation par cette méthode. — Cependant en appliquant les rayons X, trois ou quatre fois à six semaines d'intervalle, il est possible dit-il, de garder le visage imberbe, d'une façon permanente. Schiff a aussi beaucoup appliqué la même méthode. Il est évident qu'un procédé exigeant des applications si répétées doit être extrêmement fatigant, et aucun résultat n'a été publié jusqu'ici qui en prouve le succès absolu. Au même moment l'application du tube focus a été pratiquée par des mains prudentes et habiles; les résultats ont été d'ailleurs malheureux. Avant tout, il est certain que les idiosyncrasies individuelles diffèrent grandement au point de vue de la dermatite résultante. D'après mes propres observations, il me semblait depuis longtemps que la susceptibilité de chaque opérateur pouvait varier *d'un jour à l'autre*. L'exposition idéale pour l'épilation est celle qui suffit à causer la chute du poil avec une dermatite ou un érythème nul ou léger. La partie du visage recouvrant la surface à dégager doit être protégée avec un masque de feuille de plomb. Les inconvénients de l'épilation par le tube focus, sont donc le risque de dermatite (peu considérable avec les méthodes actuelles, et entre des mains expérimentées), et par-dessus tout la repousse des poils.

L'électrolyse, d'autre part, est un agent actif, mais lent. Elle peut à peine être appliquée lorsque les poils sont touffus, puisque chacun doit être détruit par l'aiguille à électrolyse. — La plus habile opération ne peut pas toujours diriger l'aiguille dans la direction du follicule. Heureusement, d'expériences faites par Giovanni, il appert que la destruction de la papille peut s'ensuivre, quand même l'aiguille a percé la paroi du bulbe et cautérisé les tissus environnants. Il n'est pas nécessaire de décrire ici les détails de cette petite opération. L'aiguille est réunie au pôle négatif d'une batterie donnant de un à un millimètre et demi, et le circuit est

fermé en appliquant une électrode spongieuse saturée d'eau salée. Le circuit ne doit pas être fermé avant que l'aiguille soit placée dans le follicule pileux, et le courant ne sera pas interrompu avant que l'aiguille soit retirée. L'opérateur doit introduire l'aiguille le plus possible dans la direction du follicule pileux. L'aiguille doit être maintenue en place vingt ou trente secondes jusqu'à ce que de petites bulbes de gaz apparaissent au point d'introduction. Après l'enlèvement de l'aiguille, si l'opération a été heureuse, le poil peut être enlevé par une légère traction avec une pince. La douleur forme une des principales objections à l'électrolyse, et elle varie beaucoup avec les individus. Pour ceux qui ont la patience et la résolution nécessaires, elle offre cependant la meilleure chance de suppression permanente des poils.

Depuis quelque temps j'ai pensé qu'une combinaison des deux méthodes, des rayons X et de l'électrolyse, pouvait être utile. J'ai trouvé le procédé suivant avantageux là où les poils ne sont pas trop drus. L'exposition aux rayons X est faite suivant les procédés habituels, et une semaine ou dix jours plus tard, lorsque les poils se détachent, chacun d'eux est enlevé, et l'aiguille à électrolyse est passée dans le follicule. Par cette méthode un grand nombre de points d'électrolyse doit être fait sur un petite espace. Cependant avec un peu d'habileté l'enlèvement peut être fait en deux jours, et de cette manière il est possible d'enlever alternativement un poil sur deux. Quelquefois aussi une seconde application de rayons X est nécessaire avant que les poils tombent.

J'ai trouvé cette combinaison utile dans quelques cas, en tant qu'elle augmente la chance de destruction effective du follicule pileux vide. En même temps elle abrège la durée de l'épilation; mais comme l'électrolyse simple elle ne pourra être entreprise qu'autant que le patient ait assez de résolution et de patience pour endurer le traitement nécessaire.

(*Traduit de l'anglais par le Dr Gaston Bloch.*)

REVUE DE LA PRESSE

LAQUERRIÈRE ET DELHERM. — **Note sur des expériences inédites d'Apostoli et Laquerrière père, sur l'excitation électrique de la fibre lisse.** — *Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie*, juillet 1901.

Dans la biographie du Dr Apostoli publiée par l'un de nous, il était parlé de travaux sur la contractilité électrique de l'utérus faits par Apostoli et Laquerrière père, travaux abandonnés avant d'être publiés, par suite de circonstances indépendantes de la volonté de leurs auteurs.

Nous avons été assez heureux pour retrouver, sinon en totalité, du moins dans sa plus grande partie, le cahier où furent enregistrées ces expériences, ayant trait non seulement à l'utérus, mais à plusieurs organes à fibres lisses.

Ces expériences faites en 1883 avaient pour but de compléter les recherches antérieures de Laquerrière père, relatives à l'excitation faradique de la fibre lisse en général, mais plus particulièrement de la fibre de l'intestin, recherches dont les résultats avaient été consignés dans un mémoire sur « l'électrobiologie médicale » appliquée à la médecine vétérinaire.

Les travaux de 1883 sont, comme nous l'avons dit, restés incomplets et, certes, leurs auteurs s'étant refusés à les publier nous ne voulons pas en tirer de conclusions définitives et faire dire à nos devanciers plus qu'ils n'ont cru pouvoir dire.

Cependant, M. Laquerrière père nous laissant toute liberté à cet égard, nous avons cru bon, nous étant occupés nous-mêmes de la contractibilité des fibres de l'intestin grêle, de publier leurs résultats avant les nôtres, ne fût-ce que dans l'intérêt de la vérité historique.

Aussi nous venons vous présenter plutôt le résumé de leur expérimentation que des conclusions véritables.

Deux mots d'abord sur les conditions de cette expérimentation : les sources d'électricité employées furent un chariot de Tripier avec une bobine à gros fil et une à fil fin, une bobine de Ruhmkorff donnant 4 millimètres d'étincelles, enfin une batterie de Gaiffe de 40 éléments branchée sur un interrupteur faradique. Les électrodes furent probablement exclusivement métalliques.

Les sujets furent des vaches, des génisses, des brebis et des chiennes examinées *post mortem*, et des lapines et des chiennes éthérisées.

I. *Courant faradique.*

Utérus non gravide. — Lorsque l'utérus est détaché du corps, l'excita-

bilité est d'autant plus marquée et se conserve d'autant plus longtemps après la mort que, toutes choses égales d'ailleurs, le courant a plus de tension.

Utérus gravide. — Il a été expérimenté sur deux utérus gravides, après la mort : ils n'ont pas paru plus excitables que l'utérus non gravide.

Utérus vivant. — La quantité, toutes choses égales par ailleurs, donne des effets plus énergiques que la tension. Lorsqu'on sacrifie l'animal, l'excitabilité pour le courant de gros fil diminue très rapidement pour disparaître bien avant celle pour le courant à fil fin.

D'une façon générale, quarante à cinquante minutes après la mort avec les appareils employés toute excitabilité avait disparu.

Le col est plus excitable et conserve sa contractiliié bien plus longtemps que le reste de l'utérus; dans certains cas les cornes ont paru plus excitables que le corps.

Toutes choses égales, les contractions sont bien plus nettes et plus énergiques quand une des électrodes est placée à l'intérieur de l'utérus.

L'excitation est caractérisée tantôt par de simples resserrements aux points d'application des électrodes; tantôt, avec des courants plus forts, par une contraction en masse et même des mouvements de reptation ou d'enroulement des cornes sur elles-mêmes (chez les animaux où les dispositions anatomiques permettent cette réaction).

L'excitation d'une *seule* des cornes peut provoquer des contractions égales dans les deux cornes. De même chez les animaux à utérus multiples (lapines) l'excitation d'un utérus peut amener des contractions dans l'autre.

Vessie. — La vessie réagit beaucoup plus facilement et d'une façon bien plus intense que l'utérus, il est facile surtout *post mortem* de la vider (le rectum se contracte également plus facilement que l'utérus).

Vagin. — Durant la vie le vagin répond mieux aux excitations de quantité qu'aux excitations de la bobine à fil fin; après la mort comme pour l'utérus il n'en est plus de même.

Sa réaction est caractérisée par des contractions au niveau des électrodes et une sorte de reptation s'étendant plus ou moins loin. L'excitation bipolaire du vagin a même pu en certains cas provoquer des contractions en masse du vagin et de l'utérus.

Autres organes pelviens. — Le ligament large, le pavillon de la trompe (fleur épanouie) présentent sous l'influence du courant faradique des contractions nettes. Après la mort les contractions sont surtout marquées avec le fil fin.

Estomac. — L'estomac vivant est excitable par le courant à gros fil, mais les contractions sont plus nettes avec le premier. Avec des courants faibles il y a seulement dépression au niveau des électrodes; avec des courants plus forts les mouvements s'étendent plus ou moins loin et peuvent aller jusqu'à une contraction en masse de l'organe.

L'estomac *post mortem* est encore excitable, mais plus, semble-t-il, pour la quantité que pour la tension.

Intestin. — L'intestin vivant donne des contractions seulement au niveau

des électrodes avec des courants faibles; des mouvements interpolaires et extrapolaires, avec des courants forts; ces contractions semblent plus faciles à obtenir avec le fil fin.

II. *Courant continu interrompu* (même nombre d'interruptions que le faradique dans les expériences comparatives).

Vessie. — La vessie vivante, avec 39 couples, se contracte plus énergiquement et plus rapidement qu'avec l'excitation faradique.

Utérus. — Se contracte sous l'influence de 39 couples, mais bien moins que la vessie (en somme l'utérus est moins excitable que la vessie pour les divers modes employés); de plus l'utérus *mort* donne des contractions moins fortes sous l'influence du courant voltaïque interrompu (39 couples) que sous l'influence de la faradisation.

Estomac. — Sur l'estomac vivant la contraction est moins intense pour un courant voltaïque de 39 couples que pour le faradique fil fin.

Sur l'estomac mort, la réaction est au contraire plus manifeste et plus rapide avec ce courant voltaïque qu'avec le faradique. De même l'excitation par la bobine Ruhmkorff, quoique plus marquée que celle obtenue avec le chariot de Tripier, est moins intense que celle donnée par le courant voltaïque.

L'excitabilité par le courant voltaïque interrompu disparaît une heure et demie après la mort, dix minutes plus tard que pour la bobine Ruhmkorff.

Intestin. — Sur l'intestin on obtient avec le courant continu des contractions au point d'application des électrodes. Après la mort, la contraction, comme pour l'estomac, est plus marquée avec le courant voltaïque qu'avec le courant induit.

D'une façon générale, la contraction quel que soit le mode électrique employé n'est pas instantanée; elle apparaît, le plus souvent, un temps appréciable après le début du courant et souvent se prolonge après l'interruption.

Pour la vessie cependant, qui parait particulièrement excitable, la contraction peut être, avec des intensités élevées, presque instantanée.

Ajoutons, pour terminer, qu'on a observé de l'anémie interpolaire sous l'influence de la faradisation, enfin que les deux auteurs ont expérimenté l'action de l'électricité sur un fœtus de vache trouvé dans un des utérus gravides. Ce fœtus, d'un mois environ, présentait des contractions nettes de ses muscles striés.

L. Delherm. — **Comment on peut mesurer exactement, à l'aide de l'esthésiomètre de Roux, l'action analgésiante du courant galvanique dans les algies des plexus sympathiques abdominaux.** — *Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie*, octobre 1901.

Le grand sympathique abdominal est le siège de la sensibilité des organes splanchniques. Ce nerf, dit Poincarré, est le « nerf silencieux de la vie



intime ». En effet, à l'état physiologique, ses fonctions et notamment son pouvoir sensitif sont obtus et nuls, mais à l'état pathologique ses plexus deviennent le siège de sensations douloureuses.

C'est pourquoi si la physiologie pure nous donne fort peu de renseignements sur sa fonction sensitive que nous nous proposons d'envisager dans cette note, il n'en est pas de même de la pathologie.

Pour l'estomac, à côté des algies superficielles localisées soit à la grande courbure, soit à la face antérieure de l'organe, à côté de l'épigastralgie superficielle, il existe un point douloureux tout particulier : c'est le point épigastrique profond.

La douleur au point épigastrique profond, sans être rare, est pourtant bien moins fréquente que les douleurs superficielles de la région stomacale, et par cela même elle acquiert un caractère de netteté et de précision tout particulier.

Elle avait paru si peu fréquente aux anciens auteurs que Cruveilhier et Brinton en avaient fait l'apanage exclusif de l'ulcère de l'estomac. Mais Leven, MM. Mathieu, Hayem, Boas, Ewald l'ont rencontrée dans la plupart des dyspepsies douloureuses.

Ce point douloureux avait été attribué par Brinton à un ulcère en activité, par Riegel au pylore contracturé, enfin Leven, Bürkart, Boas, Lahusen avaient supposé que le point douloureux épigastrique profond siégeait dans les filets nerveux du plexus solaire.

Il ne restait plus qu'à en fournir la preuve anatomique : elle a été apportée par M. Ch. Roux dans un mémoire récent, datant de 1899.

Sur des tuberculeux à la dernière période et qui avaient le point douloureux dans toute sa netteté, il marquait le point avec un crayon de nitrate d'argent, puis après la mort il enfonçait une vrille perpendiculairement à la paroi en passant par le crayon de nitrate. Il a pu ainsi constater que toujours la vrille venait se planter au niveau du plexus cœliaque, et dans laquelle se trouvent le grand et le petit splanchnique, les ganglions semi-lunaires droit et gauche, l'anse mémorable de Wrisberg, et les plexus cœliaques.

Il semble donc aujourd'hui évident, par les recherches que nous venons d'exposer, que la fonction sensitive du plexus cœliaque dans certains cas déterminés, a reçu une preuve définitive.

Il n'en est pas de même pour les autres parties du grand sympathique abdominal. En effet, Leven et Bürkart ont décrit de nombreux points douloureux qu'ils rattachaient au sympathique, mais il est actuellement prouvé qu'ils ont confondu dans leur description des contractures douloureuses siégeant sur le côlon transverse ou aux angles du côlon, des algies des neurasthéniques, etc.

Dans les cas où la douleur nous a paru nettement localisée au niveau du point épigastrique profond, nous avons essayé sans sortir du domaine de la physiologie de voir si les modalités électriques ne parviendraient pas à agir sur l'hyperesthésie de ces centres nerveux.

Nous avions en effet en main un instrument capable de mesurer très

exactement et à tout instant, avant et après le traitement, le degré d'irritabilité de ces plexus.

Cet instrument est l'esthésiomètre gastrique de M. le Dr Jean Ch. Roux.

L'appareil est composé d'un cylindre contenant un ressort à boudin, glissant dans un tube cylindrique et qui est gradué de 100 grammes à 5 000 grammes.

Pour se servir de l'appareil, on place le malade dans le décubitus dorsal, on lui ordonne de relâcher les muscles de la paroi, on place le bouton au niveau du point épigastrique et on presse jusqu'à ce que le malade accuse une douleur vive.

Cet instrument est très précis, et l'on peut plusieurs fois recommencer l'expérience, on arrive toujours au même résultat.

C'est grâce à l'esthésiomètre de Roux que nous avons pu mesurer le pouvoir analgésique de l'électricité dans les algies du sympathique abdominal.

Nous avons d'abord employé le procédé de Leube qui, utilisant le courant galvanique, plaçait une électrode positive au niveau du point douloureux, et une autre négative à la même hauteur que la précédente, à la région dorsale, et donnait une intensité faible, 20 milliampères environ.

Ayant remarqué que la galvanisation à intensité faible nous donnait peu de satisfaction; d'autre part, nous basant sur cette idée qu'il se produit une énorme diffusion de courant à travers les tissus et les organes que l'électricité doit parcourir avant d'atteindre le plexus solaire, nous avons utilisé des intensités supérieures à 100 milliampères que nous avons portées parfois à 200 et 250 milliampères et même plus. Nous placions une électrode en terre glaise d'Apostoli (mesurant environ 15 sur 20 centimètres de surface) au point douloureux, une autre de même taille à la région correspondante au dos; la séance durait un quart d'heure, sans renversement.

Chez un de nos malades la douleur du plexus était provoquée avec une pression de 100 grammes, c'est-à-dire avec une pression infime.

Après dix minutes d'application galvanique à 100, 150 mA. il fallait une pression d'un kilogramme, soit une différence de 900 grammes.

Comme nous avons soigné quelque temps ce malade, nous avous pu suivre le degré d'irritabilité de son plexus.

A la 10e séance, une pression de deux kilogrammes était nécessaire pour provoquer la douleur, et après dix minutes à 100 milliampères, il fallait 3 000 grammes.

A la 20e séance, le point épigastique n'était douloureux qu'à 3 500 grammes, et après la séance à 4 000 environ.

Une autre malade dont le point douloureux siégeait plus bas, mais toujours sur la ligne des plexus, avant une application à 160 mA., accusait sa douleur avec une pression de 2 250 grammes, et après la séance, seulement avec 3 500 grammes.

Nous basant sur ces observations et sur d'autres, nous croyons pouvoir dire qu'en moyenne on peut compter obtenir environ une différence de 250, 500 à 1 000 grammes, entre le chiffre de la pression nécessaire avant la séance et le chiffre de la pression après la galvanisation.

Ainsi donc, l'action analgésiante du courant galvanique peut être facilement mesurée grâce à l'esthésiomètre de Roux et l'on peut se rendre compte d'une façon exacte et précise des résultats obtenus par l'application électrique que l'on vient de faire, comme du reste Roux l'a pratiqué pour les médications calmantes pharmaceutiques.

∴

Nous nous sommes demandé si l'on ne pouvait pas tirer de ces données physiologiques quelques déductions thérapeutiques.

Nous avons remarqué que tous nos malades souffraient moins après la séance qu'avant, et que cette analgésie persistait, huit, dix et douze heures après, dès les premières séances.

Un de nos malades atteint de crises douloureuses vers les deux heures du matin, les a vues s'atténuer et très rapidement disparaître.

Enfin, nous avons pu mesurer en chiffres les résultats de notre thérapeutique, puisque chez une de nos malades, par exemple, qui accusait sa douleur avec une pression de 100 grammes au début du traitement, il fallait à la fin 3 500 grammes pour réveiller le point douloureux. Plusieurs mois après la cessation de la galvanisation il était redescendu à 1 700.

Ces résultats ont trait seulement à ces cas spéciaux où la douleur siège au point épigastrique profond ; les algies superficielles, l'épigastralgie nerveuse pure nous ayant paru bien plus influencées par la faradisation à fil fin ou les étincelles de statique et de haute fréquence.

Dans certaines formes d'entérocolite muco-membraneuse caractérisée non plus par de la constipation, mais bien par des crises diarrhéiques permanentes, il existe un point douloureux profond siégeant au niveau du plexus ou parfois plus bas, à deux travers de doigt au-dessus de l'ombilic. Nous avons essayé dans plusieurs de ces cas les hautes intensités et nous avons toujours observé la diminution de ce point douloureux et, phénomène plus important, la disparition de ces diarrhées. Une de nos malades qui depuis trente mois avait tous les trois jours une crise douloureuse accompagnée de deux ou trois selles muco-membraneuses avec coliques a été soumise à ce traitement et dans cinq mois elle a eu cinq crises : soit une par mois au lieu d'une tous les trois jours.

Une autre malade, qui depuis deux mois avait 8 selles par jour, a vu après les deux ou trois premières séances ses selles diminuer jusqu'à une ou deux, et après la 8e séance les peaux ont complètement disparu. Ces résultats se sont maintenus depuis la cessation du traitement, il y a plus d'un mois et demi.

Une troisième, actuellement en traitement, atteinte de diarrhée avec muco-membranes depuis douze ans, et dont la moyenne est de 10 à 20 selles par jour n'a plus, après trois séances, que de 3 à 5 selles sans coliques, et dont une seule est diarrhéique.

Nous ne voudrions tirer aucune conclusion définitive de ces faits, mais

les résultats que nous avons obtenus nous ont paru satisfaisants, d'une façon assez constante pour nous engager à continuer des recherches à ce sujet.

Dr A. Tripier. — **Essai de terminologie électrothérapique.** — *Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie*, juin 1901.

A diverses reprises, — et récemment, dans le rapport qui me fut demandé pour le Congrès d'électrobiologie de 1900 sur les *applications de la Franklinisation*, — j'ai eu à insister sur les insuffisances d'une terminologie électrothérapique basée uniquement sur des indications *instrumentales*. N'ayant qu'à enregistrer, à mesure qu'elles se produisaient, les conquêtes de l'empirisme thérapeutique, cette terminologie eût pu néanmoins donner mieux que ce qu'on en a tiré; mais l'accord ne s'est jamais fait en temps utile sur les désignations de procédés qui en découlaient; et l'enseignement qu'eussent pu fournir la plupart des observations médicales anciennes et même nombre d'observations contemporaines, s'est trouvé, de ce fait, à peu près perdu.

Ce classement des procédés thérapeutiques sous les rubriques *Franklinisation*, *Galvanisation*, *Voltaïsation*, *Faradisation*, *Arsonvalisation*, n'est pas encore nettement accepté, que déjà il ne répond plus à nos besoins. Au point de vue pédagogique, dont l'étroitesse n'exclut pas l'utilité, l'avènement de l'Arsonvalisation lui a porté le dernier coup, ce dont nous aurions tort de nous plaindre si cette dislocation d'un cadre qui n'a jamais rempli sa fonction conduit à un progrès.

Une nomenclature de *procédés thérapeutiques* devrait être basée sur les *réactions organiques* qu'ils provoquent; mais cette source d'indications est de celles que nous ne sommes encore que bien rarement en mesure d'utiliser; tout au plus pourrons-nous nous appliquer à en tenir compte dans une classification qui, bien que nous la reconnaissions provisoire, nous permette aujourd'hui de mettre de l'ordre dans les formules des procédés auxquels nous avons recours.

L'expérience célèbre dans laquelle Claude Bernard a montré d'une façon saisissante la différence des réactions provoquées par la voltaïsation *permanente* et par la voltaïsation *variable*, offre à nos tentatives de classification le point de départ le meilleur en ce qu'il est de nature à satisfaire en même temps physiciens et physiologistes.

Ajournant pour le moment les considérations auxquelles devra nous conduire l'emploi du matériel de l'Arsonvalisation, et nous en tenant à celui du matériel utilisé jusqu'à ce jour, nous nous trouvons en présence de procédés d'électrisation *permanente* et d'électrisation *variable*. Quant à la variation, elle suppose un rythme, que nous pouvons, toujours d'accord avec les physiciens, considérer comme répondant à des variations *fréquentes* ou *rares*, nous réservant seulement, en raison des aptitudes de notre réactif vivant, d'envisager d'une façon spéciale les écarts de fréquence.

De là, six types dans les procédés d'électrisation employés jusqu à ce jour :

I. PERMANENTE — TENSION, comprenant les *courants continus frankliniens*, le *bain par charge* dit statique, ordinaire ou avec décharge provoquée par souffle.

II. PERMANENTE — QUANTITÉ. *Voltaïsation continue*. C'est sous cette rubrique qu'il conviendrait de comprendre aussi la *galvanisation*, dans laquelle sont peu marqués les écarts entre une faible tension et une quantité au défaut de laquelle on supplée par la durée des applications.

III. RARE — QUANTITÉ, comprenant la *faradisation par gros fil* au-dessous de 10 interruptions par seconde, les applications *magnéto-faradiques* à ruptures, la *faradisation oscillante* sinusoïdale à vitesse modérée.

IV. RARE — TENSION. *Franklinisation* par étincelles espacées, sans ou avec condensateur de faible capacité.

V. FRÉQUENTE — QUANTITÉ, répondant à la *faradisation* par gros fil, avec au delà de 30 ou 50 interruptions par seconde, à la *voltaïsation* à intermittences rapides (sous réserve de phénomènes de self-induction), à la *voltaïsation sinusoïdale* à vitesse angulaire plus grande.

VI. FRÉQUENTE — TENSION, représentant la *franklinisation immédiate* (par rupture du circuit au niveau de la partie à exciter) sans condensateur, les *frictions* frankliniennes, la *faradisation* par fil fin avec plus de 30 interruptions par seconde.

J'ai essayé ci-dessus de donner le plus brièvement possible les caractéristiques des méthodes auxquelles répondent les nombreux procédés que l'électrothérapie met en œuvre. La condition de *permanence* devait être indiquée. Celle de *variation* se trouve impliquée dans les adjectifs *rare* ou *fréquente* qui accompagnent les désignations de *tension* et de *quantité*, la prédominance de l'une ou de l'autre étant suffisamment indiquée par sa mention isolée, alors que cette prédominance de l'un des attributs du flux ou du courant est exclusive d'une grandeur un peu notable de l'autre. L'élasticité des désignations *rare* ou *fréquente* me parait se prêter aux nuances que dictera à chacun l'expérience de son matériel et des tolérances organiques générales, à côté desquelles il aura à tenir compte des variétés assez grandes des tolérances individuelles.

On pouvait croire jusqu'ici que ces indications vagues de rareté ou de fréquence des variations d'état entre les limites peu écartées en somme suffiraient aux exigences de la pratique; que, du moment où le muscle qu'on cherchait à faire contracter était tétanisé, que, de celui où la douleur provoquée par *fréquente tension* offrait un suffisant caractère de continuité, il n'y avait pas à demander davantage. L'arsonvalisation nous a mis en présence de réactions tout autres que celles que nous avions envisagées, réactions obtenues d'applications différentes aussi de celles auxquelles nous étions habitués. Quelle place lui faire maintenant dans notre inventaire?

Quand on considère combien radicalement les réactions de la haute fréquence diffèrent objectivement tant de celles de l'état variable que de

celles de l'état permanent, on se trouve empêché de les ranger sous l'un ou l'autre de ces deux chefs. Pour les procédés qui s'y rattachent, je proposerai le nom d'électrisation *vibratoire*, désignation qui me paraît, au moins actuellement, suffisamment distinctive et caractéristique.

Il y aurait dès lors à ajouter à la liste des procédés d'électrisation donnée plus haut :

VII. VIBRATOIRE — IMMÉDIATE, par *applications des électrodes*, par *franklinisation médiate*, par *effluves* des résonateurs, par *lit condensateur.*

VIII. VIBRATOIRE — INDUCTRICE (*autoconduction* de d'Arsonval), par immersion de tout ou partie du sujet dans le solenoïde où se produisent les oscillations vibratoires.

Quel que soit le procédé d'application vibratoire auquel on ait recours, on sait qu'il s'agit ici d'actions de haute fréquence et de haute tension ; il était inutile de le rappeler : l'indication *vibratoire* y suffit.

Si cette nomenclature est plus simple que l'accumulation des formules de procédés ayant cours, on pourrait, avec apparence de raison, lui reprocher d'être plus vague. A côté de cet inconvénient, auquel il sera quelquefois utile et toujours facile de remédier en vue de quelques cas particuliers, je vois à ce vague relatif des indications un avantage : celui de les fournir plus générales, et de faire comprendre au praticien dont l'outillage est incomplet, — ce qui est forcément la règle, — que l'indication d'une opération dont l'instrument désigné lui fait défaut peut être souvent remplie avec un autre appareil, qu'il a sous la main. Les procédés compris dans un même titre sont, dans une mesure assez large, des succédanés les uns des autres; et nous n'avons qu'à gagner à voir le médecin s'appliquer à en saisir les indications différentielles, au grand profit d'une précision que ne font pas prévoir les titres. Enfin, les électromoteurs peuvent désormais se multiplier sans que nous ayons, à l'occasion de chacun d'eux, un compte général à ouvrir.

BOLLAAN. — **Traitement du cancer de la peau avec rayons X.** — *Nederl. Tydschr. v. Geneeskunde.*

Dans cet article l'auteur décrit trois cas de cancer de la peau avec reproductions des photographies assez concluantes.

De ces trois cas, deux lui sont cédés par le Dr Thor Stenbeck de Stockholm et nous supposons ces cas comme connus de nos lecteurs et surtout connus par ceux qui étaient au congrès d'Électrothérapie et Radiologie tenu à Paris, juillet 1900, où le Dr Stenbeck a montré les photographies.

Le troisième cas, celui de l'auteur, a guéri bien vite. Le traitement a été commencé le 17 septembre 1900 et le malade était guéri le 16 novembre. Les séances étaient d'une durée de neuf minutes et 3 fois par semaine.

L'outillage était le suivant : courant du secteur à 110 volts, interrupteur

de Max Lévy (de Berlin) donnant 100 interruptions par seconde. Bobine de 25 centimètres (Rochefort), tube mou, distance du tube 22 centimètres au commencement, plus tard 10 centimètres, intensité ne dépassant jamais deux ampères.

Les photographies montrent nettement le résultat de la thérapie.

Une petite cicatrice s'est formée, mais une cicatrice qui ne gêne ni le malade, ni le spectateur.

JACQUOT. — **Traitement du lupus érythémateux par les courants de hautes fréquentes.** — *Thèse de Paris*, 1901.

Brocq considère qu'il existe deux sortes de lupus érythémateux : une profonde et une superficielle. Il croit que les courants de hautes fréquences sont plus efficaces dans la deuxième variété que sur la première.

Jacquot passe en revue les différents traitements; les médicaments internes (phosphore, créosote, huile phosphorée, etc.). Il dit que Brocq a obtenu de bons résultats avec le savon noir. Enfin dans certain cas la scarification et le grattage peuvent être utilement employés.

Le traitement par les rayons X et par le Finsen encore à l'étude donne d'ailleurs de meilleurs résultats avec le lupus tuberculeux qu'avec le lupus érythémateux.

L'auteur a utilisé l'ancien résonateur de Oudin et l'électrode réglable de Bisserié.

La première séance doit être faite avec beaucoup de prudence; elle doit en effet servir à tâter la susceptibilité des téguments; elle ne doit pas excéder trois minutes, et les effluves doivent être très faibles.

La deuxième application doit être faite quatre ou cinq jours après la première.

La lésion doit toujours être attaquée par ses bords et non par le centre, qui est en voie de cicatrisation.

Les lésions du cuir chevelu, du lobule de l'oreille, du nez exigent beaucoup de prudence; elles sont rebelles et le traitement est long. Les muqueuses sont très tolérantes.

Deux séances, trois au maximum par semaine, sont suffisantes, mais ces séances peuvent être ou augmentées ou diminuées, selon le degré d'irritation.

La durée du traitement varie entre 25 et 70 séances.

Sur 56 cas il y a eu 39 guérisons. Les 17 cas non guéris comportent un certain nombre de malades qui ont suivi le traitement pendant fort peu de temps.

Cette méthode est plus efficace que les autres, elle nécessite des séances courtes, elle n'est pas douloureuse; la malade peut continuer ses occupations; les résultats plastiques sont excellents.

LOUIS DELHERM.

LAQUERRIÈRE. — **Diminution considérable d'un fibrome utérin sous l'influence du traitement électrique.** — *Bulletin officiel de la Société d'Électrothérapie*, octobre 1901.

La diminution du volume d'un fibrome sous l'influence du traitement électrique est constatée par nombre d'auteurs. En fait, lorsque la méthode d'Apostoli commença à se répandre la plupart des praticiens qui l'expérimentèrent, surtout à l'étranger, annoncèrent des résultats anatomiques. Un grand nombre constatèrent ou crurent constater des diminutions de volume. Par contre, Apostoli, tout en affirmant que presque toujours le traitement arrêtait l'accroissement, se montrait beaucoup plus réservé dans ses publications en ce qui concernait la diminution. Il admettait que le plus souvent il y avait, comme *Tripier* l'avait signalé depuis longtemps avec la faradisation, disparition de la congestion utérine; mais se basant sur sa très longue pratique, il admettait aussi que dans dix à vingt pour cent des cas au plus il y avait diminution réelle et indéniable. Il croyait avoir vu également d'une façon exceptionnelle la disparition de petits fibromes, mais il n'avait point publié ces cas à cause de la dificulté de prouver la vérité du diagnostic initial.

Je crois, comme Apostoli, que si les fibromes diminuent rarement, il y a cependant des cas où leur volume se réduit d'une façon marquée sous l'influence du traitement électrique. J'en ai vu quelques exemples, et je vous apporte celui que je considère comme le plus démonstratif.

La malade dont il s'agit avait été vue et envoyée à la clinique par son médecin, le Dr *Vildermann*; elle a été examinée à maintes reprises par *Apostoli*, enfin elle a été traitée et examinée par les Drs *Guillemonat* et *Planet*, et par moi. Aussi semble-t-il qu'ayant passé par tant de mains, son affection n'ait pu être le sujet d'une erreur de diagnostic. En dernier lieu elle était maigre, ne présentait ni sensibilité, ni empâtement périutérin; l'utérus était mobile (au moins au début et durant la plus grande partie du traitement), et l'examen présentait chez elle la plus grande facilité.

OBSERVATION. — Mme R... (n° 5 491), trente-cinq ans, confectionneuse, entre à la clinique le 21 juillet 1899 pour des hémorragies.

Antécédents. — Réglée à quatorze ans régulièrement. Mariée à vingt-trois ans, un accouchement normal à vingt-quatre ans.

A vingt-huit ans est prise d'hémorragies continuelles, le Dr Dumontpallier lui a fait un curettage. Elle s'est ensuite bien portée.

Il y a trois mois, a commencé à souffrir du ventre, les règles se sont mises à durer dix jours au lieu de trois. Puis une leucorrhée épaisse, tantôt rougeâtre, tantôt jaunâtre, s'est établie.

Les douleurs ont diminué depuis quinze jours. Faiblesse générale marquée.

Examen. — Fibrome arrivant *au niveau de l'ombilic*; interstitiel, globuleux; le corps de l'utérus est uniformément hypertrophié. Le col est atrophié, pas de lésions annexielles probables.

Traitement. — *I.* Du 21 juillet au 20 octobre, 20 galv. caustiques intra-

utérines avec des intensités variant de 70 à 130 mA., et une hystérométrie de 9 à 12 centimètres. Durée des séances 5′, et 2 galvanisations vaginales à 108 mA.

Résultats. — Les premières règles sont encore très abondantes et douloureuses, mais ces symptômes s'atténuent, et en septembre les règles sont normales.

La leucorrhée, fréquemment teintée de sang et encore abondante, diminue. En septembre, il n'y a presque plus de pertes blanches et jamais de sang entre les règles.

Il n'y a plus de douleurs de ventre.

L'état général, très défectueux au début, devient très bon; la malade se sent forte, marche facilement, mange bien, digère bien, dort bien.

(N. B. Elle a subi en même temps 20 séances de statique pour sa faiblesse et quelques troubles nerveux.)

En octobre, la malade présente une fièvre typhoïde légère qui est soignée à Saint-Antoine (séjour du 10 octobre au 14 novembre), puis convalescence à la campagne.

Durant cette première partie du traitement, le fibrome n'a pas subi de diminution très marquée.

II. Le sujet revient à la clinique le 8 février 1900. Durant deux mois, au moment de la fièvre thyphoïde, elle n'a pas eu de règles.

De novembre à janvier s'est bien portée, règles régulièrés normales.

Le 1er janvier règles *très douloureuses*, trois jours de durée. Durant tout le mois aucune douleur. Nouvelles règles le 31 janvier, peu abondantes, mais toujours très douloureuses. Depuis, elle souffre continuellement de ténesme rectal, de ténesme vésical, de pesanteurs, de douleurs du côté droit du ventre. La malade ne peut faire aucun travail, marche péniblement, ne peut rester ni debout, ni couchée; ne dort pas, n'a aucun appétit; un peu de diarrhée.

Examen. — « Le bord supérieur arrive à un travers de doigt au-dessous de l'ombilic. Le fibrome est saillant dans tout le vagin et parait enclavé dans le petit bassin; sa partie inférieure est complètement immobilisée, mais les efforts pour la déplacer ne provoquent aucune douleur. »

En somme, il semble que la tumeur se soit engagée dans le détroit supérieur et donne lieu surtout à des phénomènes de compression mécanique.

Du 8 au 17 février, 8 séances d'ondulatoires vaginales à 20 ou 25 mA. 5′, ne procurent qu'un soulagement insignifiant.

III. Comme il semble manifeste qu'un nervosisme intense exagère considérablement les symptômes éprouvés, on décide de suspendre toute intervention gynécologique.

Du 19 février au 7 mars, 13 séances de statique de 20′ de durée.

De plus on constate la présence d'un rein mobile appréciable sur le côté de la tumeur utérine. Aussi prescrit-on le port d'une ceinture *ad hoc*.

Résultats. — L'état d'abord stationnaire s'améliore brusquement après la quatrième séance, où on a fait à la malade une révulsion par étincelles sur les points douloureux.

Cette amélioration s'établit le 22 et se maintient, la malade ne commence à porter sa ceinture que le 26.

IV. Revient le 16 mai 1900. S'était très bien portée jusque-là. Depuis quatre à cinq jours est reprise de douleurs du bas-ventre avec ténesme vésical nocturne; de plus recommence à être très nerveuse. Pensant que, peut-être, la diminution de l'abondance des règles expliquait ces rechutes, on fait à la malade, du 16 mai au 4 juillet, 6 galvanisations intra-utérines négatives de 40 à 50 mA.

Résultats. — Les règles durent, en mai et juin, huit et six jours au lieu de trois ou quatre, assez abondantes et très douloureuses.

Les douleurs au ventre augmentent. Il s'établit une leucorrhée abondante épaisse, fréquemment mêlée de sang en plus ou moins grande abondance.

Les forces déclinent et l'état nerveux s'accentue considérablement.

Mais le fibrome diminue manifestement.

V. Le 5 juillet, la malade qui affirme avoir pris une grande irrigation vaginale une heure avant, se présente avec « le vagin rempli de muco-pus jaune-verdâtre très épais. Le col est déchiqueté, exulcéré. »

En somme, il y a une métrite du col qui domine la scène et qui semble avoir été réveillée par les applications négatives.

L'état général et l'état nerveux sont franchement mauvais.

Dans ces conditions, du 5 juillet au 8 octobre, 25 galvano-caustiques intra-cervicales avec une électrode en charbon, 70 à 100 mA., 5'.

Résultats : Dès les premières séances la leucorrhée et les douleurs diminuent et l'aspect du col se modifie du tout au tout.

Jusqu'en août il y a des pertes sanguines plus ou moins fortes et on ne sait lesquelles représentent les règles.

En septembre : règles peu abondantes, durant cinq jours, non douloureuses.

Enfin en octobre, la malade est tout à fait bien, elle se sent forte, vigoureuse — *marche avec plaisir* — ne souffre pas, ne perd plus en blanc.

Au début de cette dernière série du traitement, le fibrome paraissait diminué, surtout parce qu'il faisait moins saillie en avant et était moins proéminent au-dessus du pubis.

Le 20 août « le bord supérieur arrive à trois travers de doigt au-dessous de l'ombilic; la masse semble avoir diminué en totalité, car il n'y a plus d'enclavement dans le bassin ».

Le 19 septembre, « utérus de la grosseur d'une poire de bonne taille, très mobile, non douloureux; son bord supérieur est à cinq travers de doigt de l'ombilic ».

Le 15 octobre, « utérus du volume d'une orange, très mobile ».

En décembre 1900, la malade m'est amenée atteinte de troubles psychiques intenses (délire de persécution). Je conseille l'internement.

Enfin je la revois en septembre 1901. Elle a été soignée chez elle pour ses troubles psychiques et paraît à ce point de vue sinon normale, du moins très améliorée. Elle n'a jamais souffert du ventre. Les règles ont été

régulières et normales. Il y a parfois une leucorrhée insignifiante. Depuis un mois, quelques douleurs de reins.

Examen : « Situation anatomique encore améliorée. — Corps utérin ovoïde dur, dépassant à peine la symphyse pubienne mobile sans sensibilité, du volume d'un gros œuf. — Col presque complètement disparu. »

En résumé, a subi de juillet 1899 à octobre 1900 : 20 galv. caustiques intrautérines positives, 2 galvanisations vaginales, 8 ondulatoires vaginales, 6 galv. intrautérines négatives et 26 galv. caustiques intracervicales positives, soit *61 applications gynécologiques* et le sommet de la tumeur est tombé de l'ombilic à la symphyse pubienne.

Tel est le fait en lui-même.

Je crois que son grand intérêt réside en ce point qu'une tumeur utérine, se présentant dans les conditions que j'ai exposées plus haut, conditions telles que 100 médecins sur 100 auraient fait le diagnostic de fibrome, a rétrocédé durant un traitement électrique.

Je ne veux, je le répète, nullement dire que tous les fibromes diminuent, et, au contraire, je pense, comme Apostoli, que les fibromes qui s'atrophient durant le traitement, sont l'exception. Je ne veux pas non plus entrer dans l'étude histologique des différentes formes de tumeurs utérines bénignes qui peuvent simuler un fibrome, dans les distinctious histologiques ou anatomiques qui séparent différentes espèces de fibromes, pour la seule raison que cliniquement il est impossible de poser des diagnostics différentiels. Il faut, je crois, admettre une action électro-atrophique sur un fibro-myôme utérin interstitiel ou sur une affection utérine le simulant et s'en rapprochant.

S'il y a, dans ce cas, erreur de diagnostic, ce qui paraît peu vraisemblable, cette observation démontre tout au moins qu'il ne faut pas opérer systématiquement tout ce que l'on diagnostique fibrome, même en présence de symptômes sérieux, et que les traitements conservateurs ont leur raison d'être.

D'autre part, je ne crois pas qu'on puisse invoquer les variations de volume qui se produisent sous diverses causes dans certains fibromes. Lorsque ces phénomèmes se produisent, ils se continuent d'habitude jusqu'à la ménopause, de nouvelles poussées conjonctives amenant de nouvelles augmentations apparentes après les régressions apparentes. Notre fibrome a conservé, durant huit à dix mois, la même hauteur (ombilic) et après sa diminution s'est maintenu durant un an au même état de régression. Il faudrait donc admettre que le traitement, dans ce cas, aurait eu la vertu de maintenir un fibrome de volume variable à deux états successifs invariables, ce qui paraît bien étrange. En somme, la seule hypothèse vraisemblable est une diminution de volume sous l'influence d'un traitement électrique prolongé [1].

1. *Note ajoutée durant l'impression.* — Une autre hypothèse qui a été émise par le Dr Tripier, à la séance de la société, est celle des lésions suppurées, d'abcès, par exemple.

Si l'on s'en rapporte aux principes émis par Apostoli, cette malade ayant

BERGONIÉ. — **Rétrécissement de l'œsophage par liquide caustique. Électrolyse. Guérison. Présentation de malade.** — *Société de médecine et de chirurgie de Bordeaux*, 22 novembre 1901.

La malade, Mme M..., tailleuse, que j'ai l'honneur de vous présenter, avait été adressée, en novembre dernier, à ma clinique d'électricité médicale de l'hôpital Saint-André par notre très distingué confrère, le docteur Coriveaud (de Blaye). Voici l'observation de cette malade.

29 décembre 1900. Mme M..., vingt-quatre ans, tailleuse, habitant Blaye. Aucun antécedent héréditaire, père et mère autrefois bien portants. Pas de tuberculose dans la famille, ni d'anémie. Père mort récemment d'une insolation, mère très bien portante.

Antécédents personnels. — Jeunesse sans maladie grave, n'a pour ainsi dire jamais été malade, toujours un peu maigre, mais pas anémique.

Mariée à dix-sept ans, grossesse à terme onze mois après. Toujours bien portante jusqu'à il y a environ deux ans; devient anémique à la suite d'un chagrin très violent causé par la perte de son enfant. Cette anémie consistait, comme symptômes objectifs, en pertes utérines, en hémorragies trés abondantes, en amaigrissement, pâles couleurs, faiblesses. Cet état cesse lorsque la malade devient enceinte de son deuxième enfant. Nourrit son enfant très bien pendant dix mois. C'est à ce moment que se passe l'accident qui fait le sujet de cette observation.

Le mari de la malade est pétrolier de son état et manie souvent par ce fait des liquides caustiques (acide sulfurique, soude caustique) servant à purifier le pétrole.

Il y a cinq semaines, il rapporte chez lui un flacon de soude caustique (liqueur des savonniers) de la contenance de 250 grammes. La malade transvasa la soude dans une bouteille d'un litre semblable aux bouteilles

toléré, à maintes reprises, des intensités supérieures à 100 mA. ne devait pas présenter de lésions inflammatoires aiguës. Mais en examinant les faits de plus près, il semble qu'on puisse éliminer toute lésion péri-utérine, Mme R. n'ayant jamais présenté aucune sensibilité, aucun empâtement péri-utérin et ne présentant aujourd'hui aucune adhérence. D'autre part, la tumeur ayant toujours été parfaitement mobile, sauf au moment où elle était enclavée dans le petit bassin; ce qui s'expliquerait difficilement en supposant une lésion inflammatoire vidée par les voies naturelles.

Quant à l'hypothèse d'un abcès situé dans le parenchyme même de l'utérus, elle peut être éliminée, semble-t-il, également: d'une part, c'est précisément au moment où les pertes blanches étaient le plus abondantes que la tumeur aurait dû s'affaisser le plus, et c'est au contraire lorsque l'écoulement a été très amoindri que la diminution s'est manifestée le plus sérieusement. Ajoutons que l'hystérométrie était peu douloureuse et qu'il n'y a jamais eu de zone présentant dans la tumeur une sensibilité marquée au palper.

En dernier lieu, les pertes blanches abondantes de juin 1900 n'étaient que la répétition accentuée, il est vrai, des pertes que la malade avait à son entrée, pertes qui n'avaient été suivies d'aucune diminution de volume; enfin, la malade, si son état général a été parfois très précaire (et la sédation immédiate et durable obtenue par les étincelles statiques semble démontrer qu'il y avait là surtout des phénomènes nerveux), n'a jamais présenté de fièvre, sauf au moment de sa fièvre typhoïde.

de vin, afin d'étendre la solution caustique et en nettoyer les taches d'huile de son plancher. La ressemblance de cette bouteille avec d'autres remplies de vin blanc amena la confusion et, le 21 novembre dernier, au repas du soir, la malade versa dans son verre à boire de ce liquide pur qu'elle porta à sa bouche et but. Dès la première gorgée elle s'aperçut de son erreur et rejeta immédiatement le liquide. Elle sentit une forte brûlure de toute la bouche et ne peut dire si elle a avalé ni quelle quantité du liquide caustique, tellement la sensation de brûlure a été forte. Ce qu'elle est sûre d'avoir avalé par mégarde, c'est l'eau dont elle s'est servie pour se rincer la bouche immédiatement après.

Pendant quatre ou cinq jours les brûlures de la bouche ont évolué : première période, inflammation douloureuse; deuxième période, desquamation; troisième période, réfection de la muqueuse. Les parties les plus brûlées dans la bouche étaient, d'après M. le Dr Coriveaud, la langue, les joues, les gencives, la luette, le pharynx. Aujourd'hui, il n'y paraît plus rien.

A partir du moment où l'accident est arrivé, la malade n'a pour ainsi dire pas mangé, c'est-à-dire n'a pris aucun aliment solide. Au commencement, la cause de cette abstinence était l'inflammation de toute la bouche et la douleur provoquée par le contact des aliments solides avec la muqueuse enflammée, puis quand la bouche a été guérie, s'est révélée une impossibilité d'avaler tout autre aliment que des liquides. C'est environ deux semaines après l'accident que la malade essayant de manger un œuf, sur les conseils de son médecin, s'est aperçue qu'il lui était impossible d'avaler.

Le Dr Coriveaud s'étant alors muni de sondes de caoutchouc fait l'exploration de l'œsophage et se rend compte qu'il existe deux rétrécissements. Il franchit le premier avec une petite sonde, mais ne peut pas arriver à franchir le second. A partir de ce moment, l'alimentation de la malade est de plus en plus difficile. Au début elle peut encore prendre du tapioca au bouillon, puis elle est obligée de diluer de plus en plus ce tapioca et elle arrive bientôt à ne plus pouvoir le prendre. Pendant ce temps, on essayait chaque jour de franchir l'obstacle, mais toujours inutilement. La malade ne s'alimentait plus qu'avec un peu de lait pur qu'elle avalait d'ailleurs très difficilement. On se rendra compte de la difficulté qu'elle avait par ce fait, qu'il lui fallait un quart d'heure pour avaler une tasse à café de lait.

On compreud très bien qu'avec cette alimentation, l'état général de la malade allait en s'affaiblissant de plus en plus. Elle a tellement maigri que ses vêtements sont beaucoup trop amples et que, suivant son expression, « deux comme elle y entreraient ».

M. le Dr Coriveaud ayant fait, le 25 décembre 1900, une dernière tentative pour franchir le dernier rétrécissement, tentative qui n'a pas abouti, bien qu'elle ait amené une expectoration sanguinolente et ait été très pénible pour la malade, voyant d'autre part que l'état de faiblesse augmentait rapidement nous adresse la malade à la clinique électrothérapique de Saint-André.

Etat actuel. — Ce qui frappe, c'est l'état d'anémie aiguë et de faiblesse extrême de la malade. Son poids est de 42 kilogrammes très vêtue. Elle est accompagnée de son mari qui la soutient; sans lui, elle n'aurait pu faire le voyage. Depuis le mardi (c'est le samedi soir que cela se passait), la malade n'avait absolument rien pris, pas de lait, pas d'eau sucrée, rien n'avait pu franchir l'obstacle depuis la tentative faite par le médecin.

Electrolyse œsophagienne. — Devant l'état de faiblesse extrême de la malade, et craignant qu'il ne fallût pratiquer une bouche stomacale immédiate, nous tentons immédiatement de passer la plus petite sonde en notre possession. Après quelques efforts infructueux, la bougie n° 8 de la filière Charrière est passée. Utilisant alors les bougies électrolytiques de Bordier, avec bague de un centimètre de largeur, nous passons successivement les n°s 14 et 16 pendant que le courant passe, c'est-à-dire la sonde étant réunie au pôle négatif, l'électrode indifférente à la nuque, l'intensité du courant ne dépassant pas 12 milliampères. Pour passer les trois sondes, il n'a pas fallu plus de cinq minutes. Ceci nous a permis de constater l'exactitude du diagnostic de M. Coriveaud. Le premier rétrécissement est à 30 centimètres des arcades dentaires. Il est formé d'une bride étroite; le second est située 5 ou 6 centimètres plus bas : il est beaucoup plus serré et de 1 centimètre à peu près de longueur. La maladie n'a presque pas souffert pour le passage de ces sondes. Elle n'a pas rendu de sang ni de mucosités sanguinolentes.

31 décembre 1900. La malade revient nous voir et nous raconte avec satisfaction ce qui s'est passé depuis notre séance d'électrolyse.

Un quart d'heure après le passage des sondes, la malade a pu avaler une tasse de lait très facilement; puis, en rentrant chez elle, elle avale tasse sur tasse et se rattrape dans la soirée et dans la nuit de son abstinenee forcée.

Le lendemain elle boit un nombre de tasses qu'elle ne peut nous dire tant il est grand, et nous arrive à la clinique entièrement changée d'aspect par rapport à samedi. Elle a tout à fait bonne mine. Elle est venue toute seule sans être accompagnée, et se sent beaucoup plus forte.

On passe facilement les deux premières sondes et une troisième portant le n° 22. Le courant ne dépasse pas 12 milliampères, et la durée de chaque passage est d'une minute à peine. Pas de sang dans les mucosités rendues.

Le n° 25 franchit même le premier rétrécissement, mais on ne peut franchir le deuxième, et, lorsqu'on le retire, on s'aperçoit que c'est parce que le bout de la sonde s'est doublé.

Elle boit devant nous une tasse de lait en moins de quinze secondes.

14 janvier 1901. Pendant toute la semaine qui a suivi l'électrolyse œsophagienne, la malade a pu se nourrir de potage, de soupe bien cuite, de tapioca, de lait. Le rétrécissement n'a commencé à devenir plus étroit que jeudi dernier, c'est-à-dire douze jours après l'électrisation. Depuis ce moment elle avale plus difficilement, mais elle prend encore du lait.

On passe progressivement et sans beaucoup de peine successivement les quatre sondes électrolytiques du n° 14 au n° 23, auquel on s'arrête faute d'avoir un numéro plus gros.

Dans ces différentes opérations, nous n'avons pas noté le moindre filet de sang.

Examen radioscopique. — Il est fait avec l'explorateur œsophagien ordinaire muni d'une boule d'ivoire. Sur l'écran, on voit nettement la boule descendre dans l'œsophage et s'arrêter au niveau du deuxième rétrécissement qu'elle franchit facilement. Le numéro de la boule est 25.

La malade prend un tapioca après la séance de radioscopie.

4 février 1901. C'est à peine si l'on peut passer le plus petit numéro de notre filière, qui est le n° 12 de la filière Charrière. Nous passons successivement le 14 et le 16, mais le 16 provoque au passage du deuxième rétrécissement une douleur intense et subite, qui, malgré l'absence de sang, nous fait craindre à un moment d'avoir fait une fausse route.

Après cette séance, la malade pouvant cependant s'alimenter, mais surtout redoutant une nouvelle séance aussi douloureuse, reste chez elle trois semaines et ne nous revient que lorsque, son rétrécissement se reformant, elle craint de ne plus pouvoir avaler.

25 février 1901. Nouvelle séance toujours avec 5 milliampères et le passage successif des sondes jusqu'au n° 20 de la filière Charrière. Cette séance-là se fait facilement sans douleur, et la malade rentre chez elle, va manger des œufs sur le plat et boire du lait.

11 mars 1901. La malade est très engraissée. Nous pouvons cette fois aller plus loin, et nous passons jusqu'au n° 24.

22 mars 1901. Le calibre de l'œsophage obtenu dans la dernière séance s'est bien conservé, et, par le passage de trois sondes avec une intensité de 5 milliampères, toujours nous arrivons à passer à travers les deux rétrécissements le n° 27. Son état général semble s'être considérablement amélioré.

A partir de ce jour, la malade ne reparaît plus à la Clinique; elle mange avec autant de facilité qu'avant l'accident.

21 novembre 1901. La malade mange et boit comme tout le monde. Il n'y a que les gros morceaux de viande, dit-elle, qui ne passent pas facilement et qu'elle est obligée de mâcher longtemps. Son état général est excellent; son poids est de 51 kilogrammes, en augmentation de 9 kilogrammes sur son poids d'avant le traitement; la guérison peut être considérée comme complète.

Réflexions. — Ce cas m'a paru intéressant à vous être présenté : d'une part à cause du danger extrême d'inanition dans lequel était la malade, danger qui n'aurait pu être écarté si l'électrolyse n'avait pas donné un succès aussi rapide que par la gastrostomie; d'autre part, le traitement par la dilatation galvanique avec de très faibles intensités a donné dans ce cas un succès sur lequel je n'osais moi-même compter. Le genre d'instrument qui a servi à appliquer le traitement est de la nature de ceux employés déjà par Gautier et Bordier. Les sondes œsophagiennes dont je me suis servi se composent en effet de sondes ordinaires en gomme portant à 10 centimètres à peu près de leur extrémité une bague de 1 centimètre de longueur, mais légèrement renflée au milieu, de manière à ce

que le diamètre du renflement soit de trois ou quatre numéros supérieur au diamètre des bords de la bague.

Ce n'est pas ici peut-être le moment ni le lieu de discuter comment agit le courant galvanique sous d'aussi faibles intensités; cependant, il me semble que l'on pourrait appeler cette méthode du nom de *dilatation galvanique*, pour montrer ainsi que le courant n'est que l'adjuvant de la dilatation du canal par les sondes de plus en plus grosses, que l'on introduit. Il y a évidemment électrolyse, comme toujours, lorsqu'on fait traverser un tissu par un courant de force électro-motrice suffisante, l'intensité pouvant être d'ailleurs infiniment faible. Mais cette électrolyse libère au pôle négatif, c'est-à-dire au niveau de la bague de la sonde, une quantité d'alcali se développant surtout où le frottement est le plus grand et où par conséquent la résistance est la plus faible. Cette minime quantité d'alcali libérée par quelque 1,10 de coulombs (8 à 12 milliampères pendant quinze à vingt secondes) est suffisante pour diminuer considérablement le frottement entre la sonde et le tissu et favoriser le passage d'une sonde qui, sans l'aide du courant, ne pourrait pas franchir le rétrécissement ou le franchirait difficilement et avec effraction.

Le propriétaire-gérant : Félix Alcan.

Coulommiers. — Imp. Paul BRODARD.

ÉTUDES SUR L'EXCITATION ÉLECTRIQUE

DE L'INTESTIN GRÊLE *(Suite)*

Par MM. LAQUERRIÈRE & DELHERM

III. — Courant faradique.

Bien que nos recherches sur l'excitation électrique de l'intestin grêle aient été commencées simultanément avec la voltaïsation et la faradisation, nous avons dû nous restreindre bientôt et laisser provisoirement de côté le courant induit, pour nous efforcer tout d'abord d'éclaircir la question en nous servant seulement du courant de pile : c'est qu'en effet, bien qu'il soit le plus répandu en pratique et que ce soit, de toutes les sources électriques, celle que les laboratoires de physiologie possèdent la première, l'appareil faradique est, en somme, un mauvais appareil pour des recherches un peu précises; l'absence d'instrument de mesure ne permet, en effet, ni un dosage exact dans une même expérience, ni l'assurance de se placer toujours dans les mêmes conditions dans des expériences différentes.

Aussi, bien que la tâche nous fut facilitée par nos travaux antérieurs à l'aide de la voltaïsation, bien que nous ayions pris encore plus de précaution pour éviter les causes d'erreur, nous sommes forcés de débuter en déclarant que, bien plus souvent qu'avec le continu, nous avons observé un certain nombre de phénomènes, qui « se sont montrés absolument inconstants et que nous avons été incapables de produire à nouveau à volonté [1] ».

D'ailleurs, il faut remarquer que la littérature physiologique, assez pauvre en ce qui concerne les effets du courant

1. LAQUERRIÈRE & DELHERM. *Etudes sur l'excitation électrique de l'intestin grêle* (I. Courant continu. *Annales d'électrobiologie,* 1901, p. 549).

continu, ne contient que des renseignements encore moins précis sur la faradisation appliquée à l'intestin grêle.

***

Historique. — L'opinion classique qu'on trouve dans les traités de physiologie est que le courant faradique à interruptions rapides excite la musculature intestinale, comme l'avait démontré Nysten, et provoque des contractions au niveau des pôles et dans leur voisinage.

Certains auteurs ont pourtant essayé depuis longtemps de serrer la question de plus près. Becquerel avait vu qu'on pouvait provoquer des mouvements péristaltiques d'une grande énergie, que les intestins s'élèvent et s'abaissent et font cheminer leur contenu. Ce même auteur avait vu aussi qu'une excitation très brève provoquait une contraction, dont le maximum était atteint après le passage du courant.

Erb comparant l'action du galvanique à celle du faradique, avait conclu que ce dernier est plus actif sur l'intestin tant qu'il ne s'agit que de produire des contractions musculaires et des mouvements péristaltiques.

Bardet, par contre, déclarait que l'excitation de l'intestin par les courants induits ne donne pas de résultats bien nets, « chose fort simple, dit-il, comme l'a fort bien fait remarquer le Dr Boudet de Pâris, si l'on se rappelle que les contractions des fibres lisses sont toujours lentes et s'effectuent sans secousses. »

Pour Onimus et Legros, il y a contraction et resserrement annulaires au niveau des électrodes; avec des courants faibles on stimule les contractions, avec des courants très forts on voit une contracture de l'anse entière. D'autre part, des courants assez intenses aboliraient le péristaltisme, et il y aurait, si les deux électrodes sont assez éloignées, diminution de tension, c'est-à-dire relâchement dans le segment interpolaire.

Laquerrière père [1], dans des expériences portant sur des

1. *Electrologie médicale*. Mémoire couronné par le Ministre de la Guerre, sur la proposition de la *Commission d'hygiène hippique*. Une partie de ce mémoire, celle qui a trait à l'excitation faradique de l'intestin, fut imprimée en 1886 sous ce titre : « Des coliques chez le cheval et de leur traitement, principalement par l'électricité. »

chevaux, des chiens, des lapins, des rats et même un poulet, avait constaté que l'intestin grêle réagissait énergiquement sous l'influence du courant induit, qu'il y avait rétrécissement aux points d'application avec une prédominance au pôle négatif, qu'une anse excitée se raccourcissait et se rétrécissait entre deux électrodes peu éloignées, que si les deux pôles étaient placés loin l'un de l'autre, la masse intestinale présentait une activité bien plus grande qu'avant le passage du courant, enfin, que les mouvements provoqués par l'électrisation continuaient après l'ouverture du circuit.

Il avait, enfin, fait diverses recherches démontrant que la faradisation activait considérablement la marche des matières intestinales.

Apostoli et Laquerrière père firent plus tard, sur l'excitation électrique de la fibre lisse, des travaux restés inédits et dont nous avons publié le résumé à la *Société française d'électrothérapie* [1].

En ce qui concerne l'intestin, ils virent qu'il y avait contraction seulement au niveau des électrodes avec des courants faibles, des mouvements inter et extrapolaires avec des courants forts, et notèrent que les courants de tension semblaient agir plus efficacement que les courants de quantité.

Enfin, Lüderitz a vu des strictures au niveau des électrodes, strictures portant sur les fibres circulaires et s'étendant de bas en haut si le courant est intense. Il a constaté, de plus, des contractions des fibres longitudinales s'étendant au-dessus et au-dessous des électrodes.



Conditions générales des expériences. — Notre expérimentation a porté sur des lapins et des cobayes, et nous ne saurions mieux faire, en ce qui concerne ces animaux, que de renvoyer le lecteur à notre premier mémoire le : manuel opératoire, les diverses précautions à observer ont été les mêmes pour la faradisation que pour le courant continu.

1. Laquerrière & Delherm. *Note sur des expériences inédites d'Apostoli et Laquerrière père, sur l'excitation électrique de la fibre lisse* (*Société française d'électrothérapie*, 1901).

Nous avons également expérimenté sur des chiens, en nous servant de procédés absolument analogues, et nous croyons inutile d'entrer, à ce sujet, dans plus de détails.

Comme source d'électricité, nous avons eu à notre disposition deux grands charriots de Tripier construits par Gaiffe, que nous actionnons avec des courants continus présentant, en général, de 4 à 6 volts. Les bobines induites avaient, suivant la grosseur du fil, une résistance de 0,93; 1; 12,20; 14; 18; 19,25.

Nous avons fait aussi quelques expériences avec des appareils à charriots de plus petit modèle fabriqués également par Gaiffe, mais nous n'avons jamais expérimenté qu'avec des instruments donnant du courant induit seul, et nous avons laissé de côté les appareils où l'on recueille à la fois le courant induit et le courant inducteur, parce que cette dernière source d'électricité, assez complexe au point de vue physique, nous a paru propre à compliquer inutilement le côté physiologique de la question.

Comme il n'y avait pas à s'occuper de destruction électrolytique, nous avons pu agir avec les intensités maxima, même pour des contacts de longue durée.

Enfin, dans nos expériences, nous nous sommes uniquement servis du trembleur rapide de nos appareils, nous réservant d'étudier ultérieurement l'influence de la rapidité des interruptions et d'employer alors des interrupteurs à vitesse variable.

***

Réactions au niveau des électrodes. — *Généralités.* — La réaction qui se manifeste aux points d'application se caractérise, comme tous les mouvements de fibres lisses, par l'absence de secousse brusque. Elle débute plus ou moins longtemps après le début de l'excitation; avec des courants très intenses cependant, elle semble commencer presque instantanément; elle s'accroît plus ou moins rapidement, suivant la dose électrique employée, mais, en somme, elle n'atteint son maximum que progressivement. Une fois ce maximum atteint, elle semble s'y maintenir presque intacte durant tout le passage du courant. Il arrive cependant assez

fréquemment que la contraction disparaît très momentanément, et nous sommes incapables de dire s'il y a relâchement vrai, la fibre cessant d'être contractée, ou s'il y a distension occasionnée par les matières intestinales poussées par les anses voisines, qui sont fréquemment, comme nous le verrons plus loin, animés de mouvements. En tout cas, il n'y a pas, durant le passage du courant, des alternatives rythmées de stricture et de relâchement, comme certains auteurs l'ont signalé pour d'autres organes.

On peut constater aussi, si l'excitation est de très minime intensité, ou si elle est forte, mais dure très peu (des fractions de seconde ou un très petit nombre de secondes), que la contraction s'accroisse encore après la cessation du courant, ou même n'apparaisse qu'après cette cessation. C'est ainsi que sur une série de 45 excitations de 15 secondes de durée et d'intensité très faible (bobine à fil fin éloignée à 20 centim.), nous avons observé 4 fois cette contraction tardive, 10 fois l'absence de contraction, et des contractions débutant durant le passage du courant dans les autres cas.

Similitude aux deux électrodes. — Lorsque les conditions physiologiques de l'intestin sont les mêmes aux deux points excités, on ne constate aucune différence entre les réactions manifestées en ces deux points.

Au début de nos expériences nous avions cru un certain temps que, soit le sens du courant, par rapport à l'intestin, soit la polarité, pouvait avoir une influence, mais les résultats étaient contradictoires, tantôt c'était le positif, tantôt le négatif, tantôt le pôle inférieur, tantôt le supérieur qui avait le maximum d'action.

Pour étudier d'abord la question de polarité, nous avons usé du dispositif suivant : une anse intestinale est sortie de l'abdomen et étalée en cercle : au niveau de l'incision abdominale, au point où les 2 portions extrêmes de cette anse se touchent pour fermer le cercle, nous avons appliqué une électrode en forme de pince embrassant les deux portions, puis, nous excitions le point situé en face, à l'autre extrémité du même diamètre, point qui se trouvait ainsi placé à égale distance, soit en descendant, soit en remontant l'intestin, de

l'électrode en forme de pince : le courant ascendant était égal au courant descendant.

L'électrode libre, tenue à la main, était reliée tantôt à un pôle, tantôt à l'autre. Quelle que fut la polarité employée, la contraction semblait toujours pour une même intensité et un même état de l'intestin, avoir la même forme et les mêmes caractères.

On peut d'ailleurs encore préciser cette question et étudier le moment de début de la réaction. Afin d'éviter toute erreur ou toute suggestion, l'un de nous, ignorant le pôle employé, faisait les excitations et surveillait l'intestin, l'autre s'occupait uniquement de chronométrer le temps séparant la fermeture du circuit du moment où l'observateur le prévenait que le mouvement de la fibre intestinale s'ébauchait.

Nous ne pouvons que prendre au hasard quelques exemples dans notre cahier d'observation.

Avec la bobine à fil gros, enfoncée à 10 centimètres, une série de 29 excitations nous donne le résultat suivant : avec le pôle négatif, la contraction apparaît en des temps dont la moyenne est de 4",7, et avec le pôle positif le temps moyen est de 4",8.

Le même jour, avec la bobine à fil fin, enfoncée à diverses profondeurs successives, 54 excitations donnent une moyenne de 4",5 pour le positif et 5",1 pour le négatif.

Les très minimes différences observées entre les deux pôles, dans chaque série d'expériences, sont, dans les séries successives, tantôt en faveur de l'un, tantôt en faveur de l'autre, et la conclusion finale nous semble être qu'il n'y a aucune action particulière à attribuer à chacun d'eux.

Pour constater l'influence du sens du courant, nous avons déplacé l'une des électrodes, la posant à égale distance, tantôt en amont, tantôt en aval de l'électrode active, ou bien nous avons promené le long de l'intestin, deux électrodes également distantes, rendant successivement chacune des deux superieure par rapport à l'autre, ou bien enfin nous avons laissé les électrodes en place, et renversé le courant avec un renverseur placé dans le circuit.

Au sujet de ce dernier mode opératoire, il faut remarquer, qu'en l'absence d'appareils de mesure, il est utile, afin d'être sûr du résultat, de faire les inversions successivement, en changeant les sens de l'inducteur, en changeant le sens de l'induit, en changeant les fils sur les électrodes, c'est seulement si ces 3 résultats concordaient qu'on serait en droit d'admettre que le changement de sens a une influence; si, en effet, on se sert d'un seul procédé d'inversion, les différences de résultats peuvent tenir simplement à des modifications d'ordre électro-physiques. C'est ainsi qu'un jour nous avons observé que la contraction débutait toujours aux environs de 7 secondes avec un des pôles et aux environs de 4 avec l'autre; vérification faite, cette différence tenait simplement au renverseur placé sur le courant induit.

Sur des anses présentant à peu près les mêmes conditions physiologiques apparentes, nous n'avons pu constater de différence au pôle inférieur et au pôle supérieur, soit dans la forme, soit dans l'intensité de la contraction, soit dans le temps nécessaire pour la produire.

Nous avons aussi cherché si, comme nous l'avions constaté avec le pôle négatif du courant voltaïque, il y avait une différence, suivant le point de la circonférence excité; nous n'en avons constaté aucune, ni dans la forme, ni dans l'intensité, nous avons eu alors également recours à la chronométrie; avec ce procédé non plus, nous n'avons pu constater rien de bien appréciable. Cependant, peut-être, y aurait-il une excitabilité imperceptiblement plus grande pour le bord libre de l'intestin.

Nous avons, en effet, trouvé assez fréquemment que la contraction apparaissait des fractions de secondes plus tôt qu'au bord mésentérique.

Citons une de nos séries d'expériences : avec la bobine à fil fin à 12 centimètres, par 17 excitations avec l'un des pôles, la contraction apparaît en des temps dont la moyenne est de 7",6 au bord mésentérique, et de 7",1 au bord libre. — Avec l'autre pôle et en une autre partie de l'intestin, de 4" au bord mésentérique et de 3" au bord libre.

Avec le même animal, pour la même intensité, nous trouvons ensuite, pour 9 excitations, 3",4 au bord mésentérique, et 3",2 au bord libre.

Avec la bobine à 15 centimètres, pour 16 excitations, nous avons 5",8 au bord mésentérique, et 5",2 au bord libre.



Forme de la contraction au niveau des électrodes. — La réaction au point d'application du courant peut présenter des formes variées qui tiennent probablement à l'état de l'intestin.

Le plus habituellement (c'est-à-dire quand on agit sur un intestin moyennement plein, présentant une activité moyenne, avec des courants d'intensité pas trop élevée, etc.), on observe une stricture portant sur toute la circonférence de l'organe et qui ressemble beaucoup à la stricture obtenue avec le pôle positif du courant voltaïque; mais presque toujours cette stricture est accompagnée de quelques plissements en dessus et en dessous d'elle, qui semblent, par leur forme, tenir à une excitation des fibres longitudinales.

Il arrive parfois, soit que le courant soit un peu plus intense, soit que l'intestin présente une activité plus grande, qu'il se produit, peu d'instants après l'apparition de la stricture polaire, une nouvelle stricture, siégeant à quelques millimètres et toujours, ou du moins toujours dans les cas où nous avons pu vérifier la disposition de l'intestin, au-dessus de la première.

Ces deux strictures peuvent, en certain cas, s'étendre l'une vers l'autre, pour se rejoindre et former un étranglement annulaire de l'intestin, qui peut avoir une étendue très appréciable (un demi-centimètre et même plus chez le lapin); ou bien la stricture de l'électrode s'étend de bas en haut et aboutit également à un étranglement assez étendu.

Parfois enfin, sur des intestins très peu remplis, mais présentant une grande activité avant le passage du courant, il y a invagination et toujours la portion supérieure rétrécie, entre au niveau de l'électrode dans la portion inférieure; chez le

lapin, où nous avons observé le plus nettement ce phénomène, nous avons pu, après la cessation du courant, constater que cette invagination atteignait parfois 2 centimètres et même plus. Nous avons, très rarement d'ailleurs, observé que chez cet animal l'intussusception se présentait normalement en dehors de toute influence électrique; il est vrai que quand elle était spontanée, elle n'atteignait jamais cette importance et se limitait à un ou quelques millimètres.

***

Mouvements intestinaux. — Fibres longitudinales. — L'existence de mouvements, soit entre les deux électrodes, soit en dehors d'elles, est parfois difficile à constater : si, en effet, on examine un intestin en pleine digestion, immédiatement après l'ouverture de la cavité, on constate de très nombreux mouvements que le moindre choc ou le contact des électrodes suffisent à augmenter. Il devient donc très difficile de dire d'abord si le passage du courant a une action marquée, et ensuite, si cette action est due à ce que le courant traverse toute l'anse en mouvement, ou simplement à ce que deux points de la périphérie intestinale sont excités, soit électriquement, soit autrement, et deviennent le point de départ d'actions reflexes sur le reste de l'organe. En fait, dans ces conditions, si les deux électrodes sont assez éloignées l'une de l'autre, on voit de nombreux mouvements; mais ces mouvements ne semblent pas manifestement plus intenses dans les parties qui, d'après leur situation, doivent être traversées par un courant très dense, que dans les parties éloignées où le courant dérivé paraît devoir être très faible.

Si, au contraire, on laisse l'intestin grêle se refroidir, si le travail digestif est peu marqué, surtout si l'animal est fatigué par des expériences précédentes, des courants même intenses peuvent arriver à ne plus provoquer que les réactions au niveau des électrodes.

Cependant, si on se place dans des conditions moyennes entre deux extrêmes; si par exemple, on laisse un intestin en pleine activité se refroidir légèrement ; ou bien si l'on choisit une anse qui semble à peu près au repos et qu'on l'amène

rapidement au dehors, on constate que l'électrisation produit des mouvements plus ou moins intenses, soit entre les électrodes, soit en dehors d'elles. Mais il nous a semblé qu'il y avait là un phénomène complexe qui demandait à être étudié de près et dont les diverses modalités devaient être classées en des catégories différentes.

En premier lieu, si on agit sur un paquet intestinal avec des anses n'ayant que quelques points de contact les unes avec les autres, on peut constater des strictures au niveau des endroits où deux anses se touchent ; il se passe là simplement quelque chose d'analogue à ce que nous avons constaté par le courant continu et appelé *action polaire secondaire ;* une anse joue le rôle d'électrode par rapport à une autre. On n'a pas ici à invoquer une véritable action interpolaire, car la réaction se produit seulement en certains points où la densité est considérable.

D'autre part, si on laisse refroidir une anse préalablement animée de mouvements, jusqu'à ce que ces mouvements cessent, on voit, au moment du passage du courant faradique, ces mouvements reprendre avec la même apparence et exactement aux mêmes points.

Nous ne croyons pas que dans ces cas il y ait lieu de parler d'une action directe du courant sur la fibre lisse, car il n'y a aucune raison pour que l'électricité ait une action élective en certains points; il se passe, en somme, dans ce cas ce qui se passerait si on réchauffait modérément l'intestin : la contractibilité préexistante reparaît. S'agit-il d'une action sur le système nerveux, ou d'une action sur la circulation sanguine ; c'est ce que nous ne saurions dire à l'heure actuelle. En tout cas nous avons souvent observé très nettement le phénomène ; il y a, si on peut s'exprimer ainsi, un *réveil de l'intestin.*

Ces réactions se produisent dans les anses situées entre les deux électrodes et aussi en dehors d'elles; nous avons déjà d'ailleurs, à propos du courant continu, fait remarquer qu'il n'y avait pas de partie de l'intestin véritablement extra-polaire et qu'il y avait seulement des anses traversées par un courant, dérivé plus ou moins faible, pouvant parfois être considéré comme d'intensité négligeable, en comparaison du courant traversant les anses situées entre deux électrodes.

Un moyen simple de mettre en évidence ce réveil de la contractibilité intestinale est le suivant : sur une anse au repos et passablement refroidie, on fait rapidement un certain nombre d'excitations, soit au moyen de chocs mécaniques légers, soit par des contacts électriques, et au moment où les strictures provoquées par ces excitations commencent à décroître, on fait, entre les deux extrémités de l'anse, passer un courant faradique; on voit alors fréquemment les strictures s'accroître à nouveau et parfois devenir plus intenses qu'elles ne l'étaient primitivement, alors que les parties non préalablement excitées restent, dans la majorité des cas, parfaitement immobiles.

Mais à côté des phénomènes précédemments décrits, on peut aussi, si l'activité de l'intestin est assez marquée avant l'expérience et si les deux électrodes sont assez rapprochées, constater un certain nombre de réactions qui paraissent attribuables à l'excitation en masse de toute une anse par le courant qui la traverse.

Dans ces cas, on peut assister, soit à une série de mouvements de reptation, soit à une sorte d'érection en masse de toute l'anse, soit enfin à une diminution du calibre de l'organe, s'étendant régulièrement d'une électrode à l'autre [1]. Il semble bien alors que le courant agisse simultanément sur toutes les fibres qu'il traverse.

Le point intéressant est que, dans ces cas, on assiste à des mouvements qui paraissent attribuables aux fibres longitudinales; nous avons déjà vu qu'au niveau des électrodes, on pouvait observer des réactions imputables, à l'action de ces fibres, réactions qui, quand elles sont intenses, vont jusqu'à l'invagination de la partie supérieure de l'organe dans la portion inférieure, mais la contractibilité électrique de ces fibres, pour le courant faradique, se montre tout aussi manifestement quand on assiste à des mouvements interpolaires.

Nous avons essayé d'ailleurs, en sectionnant une anse intestinale, de mesurer le racourcissement produit par ces fibres, mais le plus souvent, soit à cause de l'hémorragie produite

1. Dans certains, surtout sur un intestin plein de liquide, on peut voir au contraire une véritable dilatation entre les deux electrodes assez rapprochées. — Il s'agit alors d'une réaction passive : les strictures polaires repoussent le contenu intestinal et l'enserrent dans la portion médiane.

par la section, soit parce que le mésentère se dilacerait, la contractibilité tombait trop rapidement pour les fibres longitudinales, comme pour les fibres tranversales, pour qu'on put tirer une conclusion quelconque. En tout cas nous pouvons dire que, tandis qu'avec le courant continu d'intensité variant entre 1 et 25 mA, nous avons été incapables de produire à volonté des mouvements des fibres longitudinales, avec des courants faradiques, obtenus en enfonçant, il est vrai, les bobines assez profondément, nous avons maintes fois constaté des contractions de ces mêmes fibres.



VARIABILITÉ DE L'EXCITABILITÉ INTESTINALE. — En ce qui concerne le contenu de l'intestin, son influence est la même, qu'il s'agisse de faradisation ou de voltaïsation, si les matières sont trop dures ou si la pression intra-intestinale est trop forte pour que la fibre musculaire puisse vaincre la résistance qui est opposée à sa contraction, on n'assiste à aucune réaction.

De même, l'intestin contracté au maximum avant le passage du courant ne peut se contracter davantage, quel que soit le mode électrique employé.

De même aussi, le refroidissement et le desséchement de l'intestin font rapidement tomber l'excitabilité pour le courant faradique comme pour le continu.

Enfin, les diverses portions de l'intestin ont une excitabilité un peu différente les unes par rapport aux autres : comme pour le courant continu, le duodenum est plus excitable que la portion moyenne, la portion moyenne légèrement plus que la portion terminale; et la portion de l'intestin grêle, la plus difficile de toutes à faire contracter, est le petit cul-de-sac s'abouchant au pylore.

En ce qui concerne l'activité intestinale, on peut dire qu'elle exerce une influence assez faible sur les réactions au niveau des électrodes; il serait cependant intéressant de savoir si les différentes formes que ces réactions peuvent présenter et que nous avons décrites ne sont pas sous sa dépendance, mais jusqu'à présent nous n'avons pas trouvé de règles générales, permettant d'être fixé, même approximativement sur ce point.

Par contre, il est certain que les mouvements interpolaires, qu'ils soient dus à une excitation directe sur chaque fibre par le passage du courant, ou à un réveil de la contractibilité, sont d'autant plus nets que l'activité préalable de l'intestin était plus grande, jusqu'au point, toutefois, où cette activité étant avant l'expérience très considérable, il devient difficile de juger si elle est augmentée.

En tout cas, le passage du courant paraît exagérer l'activité intestinale d'une façon très nette ; mais il est bon de faire remarquer qu'on peut rencontrer des contradictions apparentes à cette proposition. Si les strictures sur les électrodes sont très fortes, elles peuvent arrêter plus ou moins nettement le cours des matières intestinales, et il peut en résulter que les anses situées au dessous, ne recevant plus le contenu qui, physiologiquement, doit provoquer leur mouvement, entrent dans une période de repos. — De même si les strictures au niveau des électrodes rendent trop considérable la pression intra-intestinale de l'anse qui les réunit, on peut voir les ondes péristaltiques existant auparavant cesser de se manifester.

Dans ces deux cas ce n'est plus l'électricité, mais bien la modification mécanique qui a été la conséquence de son passage, qui arrête l'activité intestinale.

***

Action de diverses bobines. — D'une façon générale et toutes choses étant égales par ailleurs, l'intestin semble réagir d'autant plus que le courant a plus de tension.

Avec un même appareil, la bobine à fil fin produit, enfoncée à la même profondeur, plus de résultat que la bobine à fil moyen, et la bobine à fil moyen plus que la bobine à fil gros. Cette différence est manifeste pour les strictures au niveau des électrodes, aussi bien que pour les mouvements intra et extra polaires.

On arrive d'ailleurs à la même conclusion, si on cherche le seuil de l'excitation sur une même anse, successivement avec les 3 bobines. — Il va sans dire qu'il est indispensable dans ces cas, de répéter les expériences plusieurs fois, en changeant l'ordre dans lequel on se sert des bobines, de façon à éviter

que le refroidissement de l'intestin ne soit la seule cause à invoquer, si la dernière, employée dans chaque série d'excitations, était précisément celle ayant le moins d'action.

Voici quelques-uns des chiffres moyens que nous avons trouvés : sur un lapin, chez lequel la contraction s'ébauchait avec la bobine à fil fin à 19 centimètres, pour avoir le seuil de contraction, il fallait pousser la bobine à fil moyen à 14 centimètres et celle à fil gros à 13 centimètres.

Chez un autre animal, on obtenait la contraction minima suivant les portions de l'intestin, avec la bobine à fil fin enfoncée entre 19 et 16 centimètres, avec la bobine à fil moyen entre 16 et 13 1/2, avec la bobine à fil gros entre 13 1 2 à 11.

***

Conclusions. — En somme, le courant induit appliqué à l'intestin excite la musculature intestinale; mais les mouvements qui se produisent varient de forme et d'intensité. Les résultats observés ne sont pas d'une netteté complète; il est difficile de se rendre compte exactement des réactions qui se présentent et surtout ces réactions sont difficiles a décrire d'une façon précise. Aussi pensons-nous que ce chapitre de nos expériences, pris isolément, reste assez obscur et qu'il ne peut s'éclairer que par la lecture de nos études sur d'autres modes électriques, et en particulier de la comparaison des réactions motrices présentées par l'intestin, sous l'influence des divers modes électriques, qui terminera ces études.

Pour le moment, nous croyons devoir nous en tenir aux conclusions suivantes :

I. — Sous l'influence du courant faradique à intermittences rapides, la contraction de l'intestin est caractérisée, comme d'habitude, par un accroissement progressif et l'absence de secousse brusque.

II. — Il ne semble pas y avoir de différence entre les phénomènes observés à chacune des deux électrodes, quel que soit le pôle considéré ou la direction du courant, par rapport à l'intestin (au moins avec les appareils ne donnant que le courant induit).

III. — La réaction au niveau de l'électrode est *généralisée*

à toute la circonférence de l'organe et *égale*, quel que soit le point de cette circonférence où ait porté l'électrode.

IV. — La forme de cette réaction peut varier depuis une simple stricture, jusqu'à une invagination de la portion supérieure dans l'inférieur. Les fibres circulaires paraissent être surtout intéressées, mais les fibres longitudinales le sont aussi d'une façon indéniable dans la plupart des cas.

V. — On observe fréquemment des mouvements en dehors des points de contact des électrodes. Certains de ces mouvements doivent être attribués aux réactions des anses, les unes sur les autres, aux points où elles se touchent; certains autres semblent plutôt dus à une action de *réveil* de la contractibilité antérieure; mais d'autres paraissent liés uniquement à l'action du courant sur toutes les fibres musculaires qui se trouvent dans le circuit.

VI. — Les fibres longitudinales réagissent sous l'influence du courant faradique.

VII. — Les conditions capables de faire varier l'excitabilité de l'intestin, sont les mêmes pour le courant faradique que pour le galvanique, sauf que l'état préalable de mouvement paraît favoriser nettement les actions motrices, apparaissant en dehors des points où sont appliqués les électrodes.

VIII. — Toutes choses égales par ailleurs, l'intestin réagit d'autant plus que la bobine dont on se sert a un fil plus long et plus fin; en un mot, que le courant a plus de tension.

NOTE SUR LE TRAITEMENT

DES

TUBERCULOSES CHIRURGICALES

PAR LES

COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

PAR MM.

Léon IMBERT et **J. DENOYÈS**

Profes. agrégé à la Faculté de Médecine de Montpellier. Membre correspondant de la Société de Chirurgie.

Préparateur du service d'électrothérapie et de radiographie de Montpellier.

Dans le cours de ces dernières années, quelques auteurs, notamment MM. Doumer [1], Oudin [2], Gandil [3] et Rivière [4], ont apporté un assez grand nombre d'observations relatives au traitement de la tuberculose pulmonaire chronique par l'effluve de haute fréquence.

Quelques tentatives ont été également faites pour appliquer les hautes fréquences à la thérapeutique de la tuberculose chirurgicale ; mais le nombre des faits publiés sur ce sujet, à en juger du moins par les périodiques que nous avons pu consulter, est jusqu'à présent des plus restreints. Nous les

1. Doumer. — Traitement de la tuberculose pulmonaire chronique par les courants de haute fréquence. — *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 26 février 1900.
Doumer. — Action des courants de haute fréquence et de haute tension sur la tuberculose pulmonaire chronique. — *Annales d'Electrobiologie*, mars-avril 1900.
Doumer et Oudin. — Rapport sur les propriétés physiologiques et thérapeutiques des courants de haute fréquence et de haute tension. — *Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Paris, juillet 1900.

2. Oudin. — Action thérapeutique locale des courants de haute fréquence et de haute tension. — *Annales d'Electrobiologie*, juillet-août 1899.

3. Gandil. — Traitement de la tuberculose pulmonaire par les courants de haute fréquence et de haute tension. — *Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Paris, juillet 1900.

4. Rivière. — Action des courants de haute fréquence et des effluves du résonateur Oudin sur certaines tumeurs malignes et sur la tuberculose. — *Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Paris, juillet 1900.

relatons brièvement, avant d'exposer les résultats que nous avons nous-mêmes obtenus en traitant, au moyen de ces courants, trois malades atteints l'un d'arthro-synovite, l'autre d'adénite cervicale, la troisième de diaphysite tuberculeuses.

En 1898, S. Catellani[1], dans une publication consacrée aux applications médicales des courants de haute fréquence, rend compte de quelques essais de traitement des tuberculoses chirurgicales par cette modalité électrique. Il expose les faits suivants :

Un malade atteint de tuberculose de la première articulation interphalangienne du deuxième orteil droit avait été traité pendant 20 jours. A la suite des premières séances on avait noté une augmentation de la solution de continuité. A partir du dixième jour, au contraire, l'ulcération s'était peu à peu rétrécie; mais le malade ayant réclamé, d'une façon pressante, une intervention chirurgicale, le traitement électrique fut supprimé sans qu'il fut possible d'être fixé sur le résultat définitif de l'emploi des hautes fréquences.

Dans un cas de tuberculose du tarse droit, le traitement fut appliqué cent soixante-quatre jours, *sous forme d'effluves, de bains ou de décharges, toujours localisés à la partie malade*[2]. La durée des séances variait de quinze à quarante minutes.

A la suite de ces observations, Catellani déclare ne pouvoir apporter de conclusions précises sur la valeur thérapeutique des courants de haute fréquence dans les tuberculoses chirurgicales.

D'autre part, Sudnik[3], de Buenos-Ayres, dans un mémoire paru en 1899[4], rapporte une guérison d'abcès froid obtenue après 25 séances de haute fréquence et quelques recherches

1. S. CATELLANI. — État actuel des applications en médecine des courants de grande fréquence et de haute tension. Tentative de traitement des tuberculoses chirurgicales. — *La riforma medica*, 1898.

2. N'ayant pas pu consulter le mémoire original, nous reproduisons, au sujet de la technique employée par Catellani, les renseignements fournis par l'auteur de l'analyse parue dans les *Archives d'Electricité médicale*, 1898.

3 SUDNIK. — Action thérapeutique locale des courants de haute fréquence. — *Annales d Electrobiologie*, mai-juin 1899.

4. Trois cobayes inoculés avec le pus fourni par l'abcès, au début du traitement, furent trouvés porteurs, à l'autopsie, de tubercules généralisés. Trois cobayes inoculés avec la sérosité qui s'écoulait de la tumeur après la vingtième séance de haute fréquence ne présentaient, neuf mois après l'inoculation, aucun signe d'infection tuberculeuse.

relatives au traitement d'ulcères tuberculeux provoqués expérimentalement chez les cobayes. Cet auteur avait eu recours soit à l'effluve, soit aux applications directes ; il donnait la préférence à ce dernier procédé d'électrisation.

Enfin, Rivière, au Congrès de 1900, a déclaré avoir obtenu, par l'emploi de l'effluve, les résultats suivants :

La guérison d'un *ulcère tuberculeux, gomme cutanée, placée à 2 centimètres au-dessous de la partie moyenne de la clavicule gauche,* guérison obtenue en un mois ;

La guérison d'une arthrite du genou *d'une nature suspecte.*

L'amélioration considérable d'une *adénite cervicale,* amélioration révélée par une diminution notable des ganglions et par la suppression des fistules.

Nous ne relevons donc, dans les publications que nous venons d'analyser, aucune observation démonstrative de tuberculose osseuse sensiblement améliorée par la haute fréquence.

TECHNIQUE

Il nous paraît nécessaire de préciser la technique du traitement auquel nous avons soumis nos malades, car les courants de haute fréquence sont utilisés sous quatre modes d'application fort différents : les *applications directes,* l'*auto-conduction,* la *condensation* et les *applications locales.* Chacun d'eux comporte un dispositif et un outillage particuliers et nécessite des précautions spéciales dans la pratique thérapeutique. Il est donc indispensable de définir les conditions dans lesquelles ils ont été employés, soit pour rendre possible une expérimentation prolongée de chaque procédé dans des conditions analogues, sinon identiques, soit pour permettre de rapporter scrupuleusement à chaque mode d'application les résultats qu'il a fournis et d'établir, par cela même, à la longue, les indications et les contre-indications pour chacun d'eux.

Nous avons eu recours, pour le traitement de nos malades dont nous publions les observations, aux applications directes ou par dérivation et aux applications locales avec interposition d'un résonateur Oudin.

1. Applications directes et par dérivation. — Les armatures externes des condensateurs qui fournissent les décharges oscillantes, dans tous les dispositifs utilisés pour la production des courants de haute fréquence, sont reliées par un solénoïde [1]. Pendant que les condensateurs se déchargent, ce solénoïde est parcouru par des courants de haute fréquence. Si l'on met un sujet en communication avec deux points de ce solénoïde, ce sujet, mis ainsi *en dérivation*, sera traversé par ces courants.

Pour relier le malade au solénoïde on emploie des électrodes de formes et de dimensions variables, suivant les régions où l'on doit les appliquer. Ces électrodes peuvent être placées directement sur les téguments où, pour des sujets à peau délicate, avec interposition de peau de chamois, d'ouate ou de flanelle mouillées.

L'application immédiate sur la peau, à laquelle nous avons eu recours, ne nous a pas paru présenter d'inconvénients pourvu que les électrodes aient des dimensions suffisantes et soient bien appliquées. Dans certains cas elle peut être, en effet, suffisamment échauffée pour déterminer un léger érythème. On évitera ce petit accident si l'on emploie des plaques de larges surfaces et si l'on a le soin de les mouler sur la région, de façon à obtenir un excellent contact. A ce point de vue, l'étain, sous une certaine épaisseur, donne toute satisfaction.

La *graduation* du courant est obtenue en plaçant le malade en dérivation sur un plus ou moins grand nombre de spires du solénoïde. En modifiant ainsi, suivant le nombre de spires, la self-induction et, par suite, la résistance apparente de la portion du solénoïde mise dans le circuit, on fait varier l'intensité du courant dans la dérivation fermée sur le malade.

L'*intensité efficace* est mesurée au moyen d'un milliampèremètre thermique, du milliampèremètre universel de d'Arsonval, par exemple.

La sensation éprouvée par le malade, au cours de la séance de traitement, est à peu près nulle, quoique l'intensité atteigne

1. Ce solénoïde est absolument distinct de celui qui sert pour l'auto-conduction et dans lequel on enferme le malade.

300, 400 et jusqu'à 800 mA. Il accuse parfois une légère sensation de chaleur au voisinage des points d'application des électrodes.

2. Applications locales. — Les applications locales sont généralement réalisées au moyen d'appareils appelés *résonateurs* introduits par Oudin dans la pratique électrothérapique des hautes fréquences.

Le résonateur est constitué, sous sa forme la plus simple, par un solénoïde en fil de cuivre qui, dans des conditions déterminées par le rapport entre le nombre de ses spires et le nombre des spires du solénoïde de l'appareil producteur, peut, dans le voisinage de cet appareil, donner un véritable bouquet d'effluves ou d'étincelles.

Ce sont ces effluves et ces étincelles qu'on utilise, au moyen d'excitateurs variés, pour les applications locales des courants de haute fréquence.

Le résonateur élevant encore la tension du courant, les étincelles qu'il fournit sont beaucoup moins douloureuses que celles du solénoïde de l'appareil producteur. L'emploi d'un résonateur est donc très avantageux [1].

Nous nous sommes servis d'un résonateur Oudin, premier modèle, et, comme excitateur, d'un pinceau de fils métalliques, fins.

La graduation, dans ce procédé d'électrisation, s'effectue en établissant un accord plus ou moins parfait entre le résonateur et le solénoïde de haute fréquence. On peut d'ailleurs, en approchant plus ou moins l'excitateur des téguments, obtenir soit l'effluve, soit des étincelles.

Nous avons indiqué en détail, dans chaque observation, le traitement que nous avions appliqué.

Le courant nous était fourni par un appareil construit par Gaiffe, d'après le dispositif imaginé par d'Arsonval, dispositif sur un courant alternatif.

1. On peut également élever la tension et obtenir d'excellents résultats en utilisant les puissants effets d'induction auxquels donnent lieu les courants de haute fréquence. D'Arsonval a fait construire par Gaiffe une bobine bipolaire de haute tension qui rend, pour les applications locales, les mêmes services que le résonateur.

OBSERVATIONS

Obs. I. — *Arthro-synovite tuberculeuse du poignet. Guérison.*

R. L..., garçon de café.

Parents bien portants.

Le malade est petit, maigre, d'aspect assez chétif, sujet aux bronchites. Il a eu une adénite cervicale suppurée dont on voit encore la cicatrice non adhérente dans la région sus-hyoïdienne droite.

Histoire de la maladie. — Dans les premiers jours d'octobre 1899, la face dorsale de la main droite heurte une table de café. A la suite de ce choc assez violent, survient un gonflement douloureux de toute la région. Au bout de huit jours, ce gonflement diminue un peu, mais la région dorsale de la main reste encore assez tuméfiée et très douloureuse.

Le malade est traité par les pointes de feu et les badigeonnages à la teinture d'iode, qui amènent une légère diminution du gonflement.

Une radiographie, faite le 15 décembre 1899, ne montre rien d'anormal au point vue osseux. Dès lors, le malade s'abstient de tout traitement pendant quelque temps.

Le 15 février 1900, son état ne s'améliorant pas, il se rend aux consultations externes de chirurgie, où il est examiné par le professeur agrégé Imbert.

Etat du malade à son arrivée à l'Hôpital. — Sur la face dorsale de la main droite on constate une tuméfaction aux contours mal limités, qui paraît siéger sur les deuxième, troisième et quatrième métacarpiens. Elle s'étend en longueur de l'articulation radio-carpienne jusqu'au quart inférieur environ des métacarpiens. On voit à sa surface quelques veinos s tés. A la palpation, cette tumeur est dure et ne paraît produite ni par l'œdème ni par des fongosités. Les trois métacarpiens moyens semblent fusionnés par leur extrémité supérieure. On ne sent pas les tendons.

Les masses musculaires de l'avant-bras sont très diminuées de volume.

Périmètre de l'avant bras à 7 centimètre au-dessous de l'épitrochlée : gauche, coté normal, 21,5 ; droit, 17 c.

Force musculaire nulle, ne peut pas saisir le dynamomètre.

Les mouvements actifs sont limités. Les seuls possibles sont des mouvements de flexion légère des deuxièmes phalanges, qui ne peuvent pas se mettre à angle droit avec les premières. Les premières phalanges ne peuvent pas se fléchir. Le malade ne peut donc fermer la main.

Les mouvements passifs sont aussi très limités pour les articulations radio-carpiennes, métacarpo-phalangiennes et phalangiennes.

Incapable de tout travail, le malade ne peut soutenir avec sa main le moindre objet. Il a essayé plusieurs fois de reprendre son métier et n'a pu soutenir un plateau, même sans le charger.

A noter des douleurs spontanées avec irradiations dans le coude et dans l'épaule, plus fortes la nuit que le jour ; de la douleur à la pression et à l'occasion des mouvements.

Appareil respiratoire. — Matité au sommet gauche ; craquements. Submatité au sommet droit.

Traitement et résultat du traitement. — Envoyé le 15 février au

service d'électrothérapie, il est traité par les applications directes de haute fréquence, une plaque d'étain moulée sur l'extrémité supérieure de l'avant-bras, une autre sur la main droite. L'intensité a varié de 400 à 500 mA., et la durée de la séance a été en général de dix minutes.

Le 26 mars, nouvelle radiographie. Elle paraît montrer une légère raréfaction dans les os de la main.

Le 15 avril, les mouvements actifs sont bien plus étendus ; le malade peut fermer la main.

En mai, il reprend de temps en temps son travail, il peut supporter quelques poids sur la main ; mais, au début, il souffre encore à la suite de ses journées.

Il continue son traitement : les forces reviennent et les douleurs s'atténuent de plus en plus.

Le 8 juin, la tuméfaction de la face dorsale du carpe est moins dure et a beaucoup diminué de volume Le périmètre de l'avant-bras droit est maintenant de 20 cm 5, il a donc gagné 3 cm 5. Le dynamomètre marque : du coté gauche, 23 ; du coté droit, 8. Les mouvements du poignet sont encore un peu limités ; ceux des doigts sont absolument normaux et ne sont plus douloureux. Le malade peut reprendre définitivement son métier, ne se reposant que de loin en loin. A la suite de journées de surmenage il n'éprouve qu'une légère douleur au niveau de l'éminence thénar, douleur qui disparaît après un jour de repos ou de travail moins pénible.

11 juillet. — A la suite de journées fatigantes, le malade se plaint de douleurs dans la carpe. Il est soumis à trois séances d'effluve de haute fréquence, et on continue les applications directes. Les douleurs disparaissent.

Le 18 juillet, le malade quitte le service d'électrothérapie.

Nombre total d'applications directes : 40

Nous revoyons le malade cinq mois après. Il n'a plus été obligé d'interrompre son travail. L'amélioration obtenue a persisté.

Le malade dont on vient de lire l'observation est le premier de ceux que nous avons traités, Sous l'influence des courants de haute fréquence, l'amélioration a été nettement progressive, bien qu'il n'ait été fait, pendant cette période, aucune tentative de traitement local par d'autres moyens.

L'amélioration a porté aussi bien sur les signes physiques : gonflement, etc., que sur les symptômes fonctionnels. Elle a été assez prononcée et a duré assez longtemps pour que l'on puisse admettre la guérison, puisque le malade a été revu en bon état, cinq mois après la cessation du traitement.

Obs. II. — *Adénopathie tuberculeuse du cou. Amélioration.* — L... Antoinette, repasseuse, 17 ans.

Antécédents héréditaires. — Rien à signaler.

Antécédents personnels. — Pas de maladie antérieure.

Histoire de la maladie. — En mars 1898 la malade s'est aperçue qu'elle avait une grosseur au niveau de l'angle du maxillaire inférieur droit. Cette tumeur, absolument indolente, a augmenté progressivement de volume et a acquis la dimension d'une grosse mandarine ; elle est restée dans cet état pendant un an environ, au dire de la malade. Vers le mois de mars 1899 la peau commença à devenir rouge, et au mois d'août la tumeur s'ouvrit à l'extérieur, suppurant abondamment pendant près d'un mois et demi. Le traitement consistait en lavages boriqués et en applications de pommade iodoformée. Enfin, la suppuration a été tarie au mois d'octobre et la plaie s'est cicatrisée. Il est resté une tumeur dans la partie correspondante et, peu à peu, il en est apparu d'autres dans le voisinage.

Etat de la malade le 14 mai 1900. — Il existe sur les parties latérales du cou, à droite, au niveau du sterno-cléido-mastoïdien, et se prolongeant en arrière de lui, une tumeur volumineuse, irrégulière, très nettement appréciable à la vue, car elle soulève la peau qui la recouvre. On voit dans la région correspondante deux cicatrices non fistuleuses, l'une et l'autre quelque peu adhérentes.

A la simple inspection, on constate que la masse est lobulée, formée de noyaux distincts : une masse du volume d'une petite mandarine, siégeant au niveau du tiers supérieur du sterno-cléido mastoïdien et le dépassant en arrière ; une nodosité du volume d'une noisette immédiatement au-dessus de la clavicule et en arrière du sterno ; enfin deux autres plus petites : l'une au-dessus de la masse la plus volumineuse, l'autre dans la région sous-occipitale. La peau présente, au-dessus de ces diverses tumeurs, surtout sur la partie latérale du cou, une série de bosselures correspondant à chacune d'elles.

A la palpation on ne trouve pas d'autres ganglions. La masse principale a des contours arrondis et il est impossible d'y distinguer les différents ganglions qui ont dû se fusionner pour la constituer. Il en est de même pour les autres, notamment pour celle qui a les dimensions les plus considérables après celle-ci.

Tous ces ganglions sont légèrement douloureux à la pression, surtout celui de la région sous-occipitale.

Leur consistance est un peu molle, mais on ne constate de fluctuation en aucun point. La masse la plus dure est celle qui est la plus volumineuse.

La peau n'est adhérente en un aucun point, sauf au niveau des cicatrices ; elle n'est pas enflammée.

Les masses ganglionnaires sont assez peu mobiles sur les plans profonds, principalement les masses supérieures.

Quelques douleurs spontanées de loin en loin.

Dans les autres régions, rien de particulier à noter, au point vue des ganglions.

L'état général est excellent. L'appétit très bon.

Rien du côté respiratoire.

Traitement et résultats du traitement. — Le 14 mai la malade est soumise à une application directe de haute fréquence, une plaque en étain recouvrant les masses ganglionnaires, 200 mA., 5 minutes.



A la suite de cette application la malade a éprouvé un certain endolorissement de la région, d'ailleurs, la plaque, à cause des bosselures de la peau, était assez mal appliquée.

A dater du 16 mai, le traitement consiste en séances d'effluve de haute fréquence, séances dont la durée varie de 5 à 10 minutes, et qui sont répétées trois fois par semaine.

Un pinceau de fils métalliques fins, relié au résonateur Oudin (premier modèle), est promené au-devant des parties malades. On tire de temps en temps quelques étincelles.

Le 25 mai, la peau est moins tendue sur les masses sous-jacentes; les bosselures sont moins apparentes. En outre, à la palpation la masse principale paraît bilobée. Les autres paraissent quelque peu diminuées.

Du 1 au 7 juin, interruption du traitement.

Le 7 reprise du traitement.

Le 12 juin, les bosselures des téguments sont beaucoup moins apparentes; les différentes masses ganglionnaires sont très nettement diminuées de volume. La masse principale paraît divisée en 3 à 4 plus petites; celle qui avait le volume d'une noix est maintenant bilobée et notablement diminuée. La pression n'est presque plus douloureuse, sauf pour le ganglion sous-occipital. Enfin, les masses principales peuvent être déplacées plus facilement qu'avant le traitement, sur les plans sous-jacents.

Dans la suite l'amélioration s'accentue progressivement.

Le 19 juillet les deux masses principales sont extrêmement réduites, les autres sont à peine appréciables, les plus volumineuses ayant les dimensions d'un petit pois. Le ganglion sous-occipital n'est plus douloureux.

La malade quitte l'hôpital.

Elle n'a pas été revue.

Nombre total de séances d'effluves, 20.

Le diagnostic d'adénite tuberculeuse n'est guère discutable dans ce cas. L'amélioration a été très nette et caractérisée par la diminution considérable et assez rapide des masses ganglionnaires.

Nous regrettons vivement de n'avoir pu revoir cette malade, afin de donner le résultat définitif.

Obs. III. — *Diaphysite tuberculeuse. Amélioration.*

C..., Jeanne, 21 ans, modiste.

Antécédents héréditaires. — Rien à signaler.

Antécédents personnels. — A 11 ans, la malade est entrée à l'hôpital pour une coxalgie gauche. Elle a été traitée, après redressement, par l'immobilisation. La guérison a été obtenue avec ankylose complète. Elle nous dit avoir présenté, pendant son séjour à l'hôpital, une tuméfaction considérable à la face interne et au tiers supérieur du bras droit. Il s'était formé un abcès qui fut incisé et suppura abondamment pendant

plusieurs jours. On voit, en effet, à l'endroit indiqué, la cicatrice de l'incision.

Les règles ont apparu à 14 ans, sans présenter rien de particulier.

Histoire de la maladie. — A partir de 1898 la malade a commencé à souffrir du bras droit, surtout pendant l'hiver.

Elle ne s'est pas préoccupée d'abord de cette douleur, qu'elle attribuait à la fatigue occasionnée par la couture. Vers le mois de mai 1899 est apparue une légère tuméfaction de l'extrémité inférieure du bras, accompagnée de douleurs qui, pendant la nuit, étaient assez vives pour réveiller la malade. Dans la suite cette tuméfaction a progressivement augmenté. Durant l'hiver de 1900, les douleurs devenant de plus en plus inquiétantes, la malade s'est décidée à voir un médecin, qui lui a proposé une intervention chirurgicale, à laquelle elle s'est refusée. Enfin, le 1 juin la malade se présente aux consultations externes de chirurgie de M. le professeur agrégé L. Imbert.

Etat de la malade le 1 juin 1900. — On constate sur le bras droit une tuméfaction considérable, surtout apparente à 5 à 6 centimètres au-dessus du pli du coude et à la région postéro-externe. La peau ne présente pas d'altération. Au toucher on trouve une tuméfaction dure, adhérente et qui remonte de 2 ou 3 centimètres au-dessus de l'olécrane, jusqu'à 12 centimètres environ le long de l'humérus, elle contourne la face postéro-externe de l'os et mesure en largeur 5 à 6 centimètres. On sent la moitié de l'humérus très élargi et renflé en massue. Au-dessus de ces limites, qui correspondent à la tuméfaction apparente à la vue, on trouve le contour de l'os très épaissi jusqu'à sa partie supérieure. Les parties molles peuvent facilement glisser au-devant de cette masse dure. On constate en outre, en dehors du bord externe du biceps, à l'union du tiers inférieur du bras avec le tiers moyen, une petite tumeur à contours irréguliers, du volume d'une petite noix, que l'on peut aisément déplacer sur les plans sous-jacents et sur laquelle la peau est parfaitement mobile (peut-être un ganglion de siège anormal).

Périmètre maximum de la tuméfaction, bras droit : 21 cm 5.

Périmètre du côté sain, bras gauche, au même niveau : 19 cm.

Depuis quelque temps déjà la malade ne se plaint plus de douleurs spontanées ni la nuit, ni le jour. La pression est douloureuse.

Le membre supérieur droit est beaucoup plus faible que le gauche. Il est facile de s'en rendre compte en faisant opposition aux mouvements des deux côtés. L'extension de l'avant-bras sur le bras est limitée. Dans la position extrême qu'il peut atteindre, l'avant-bras arrive à se fléchir de 25 degrés. La malade a été obligée d'abandonner son travail.

Elle est adressée, par M. le professeur agrégé L. Imbert, au service d'électrothérapie de l'hôpital suburbain de Montpellier, le 1er juin 1900.

A cette date on fait une radiographie de l'humérus malade et de l'hémérus sain. L'examen du cliché fournit les renseignements suivants :

L'ombre de l'os, du côté droit, ne présente pas son aspect normal. Quoique l'épreuve obtenue soit très nette, on ne distingue pas trace de canal médullaire.

La transparence générale de l'os est donc modifiée sur toute son étendue. Les contours de l'ombre, surtout dans la partie correspondante à

la projection de la face postérieure de l'humérus, présentent des ondulations irrégulières. L'épaisseur de la diaphyse paraît augmentée, principalement à l'union du tiers inférieur avec le tiers moyen. Dans la région médiane, on observe, de loin en loin, surtout sur le tiers inférieur, des taches sombres qui correspondent à des altérations osseuses manifestes. Une de ces taches attire surtout l'attention. Elle siège à 4 cm. environ de l'extrémité inférieure de l'humérus, elle a une forme elliptique et mesure en hauteur 3 cm., en largeur 1 cm5. Sa transparence n'est pas la même sur toute son étendue.

Du côté de l'appareil respiratoire rien d'anormal.

Traitement et résultats du traitement. — La malade est soumise, à dater du 1er juin 1900, à des séances d'effluves et d'étincelles de haute fréquence. Un excitateur, constitué par un pinceau de fils métalliques fins, relié au résonateur Oudin, premier modèle, est promené, à une faible distance des téguments, sur toute l'étendue de la lésion. La région se trouve ainsi soumise à l'action de l'effluve. A la fin de chaque séance, la peau est en outre criblée de petites étincelles qui provoquent une révulsion intense. Les séances sont renouvelées trois fois par semaine et durent généralement 10 minutes.

Le 20 juin on constate que la tuméfaction a diminué. Dans la suite l'amélioration progresse peu à peu.

Le 2 juillet le périmètre maximum n'est plus que de 19 cm. au niveau de la tuméfaction, qui est moins dure. En outre, la petite tumeur qu'on sentait sur la face externe du bras paraît avoir diminué.

Le 21 juillet la tuméfaction n'est presque plus apparente à la vue. A la palpation, on trouve les contours de l'os épaissi sur une étendue de 3 à 4 cm. Mais au-dessus de cette région, il semble qu'ils aient repris leurs dimensions normales. La petite tumeur isolée est nettement bilobée elle paraît formée de deux petits pois superposés. Son volume a donc considérablement diminué.

Les mouvements de flexion sont presque aussi étendus du côté malade que du côté sain.

Le 27 juillet, la malade quitte le service d'électrothérapie.

Nombre total des séances, 19.

Le périmètre du bras est sensiblement le même à droite et à gauche : 19 cm.

Une deuxième radiographie de l'humérus est faite avant le départ de la malade. Cette nouvelle épreuve fournit les mêmes indications que la première sur la transparence générale et les contours de l'os. On constate cependant que les petites taches sombres ont beaucoup diminué. La tache la plus grande, décrite précédemment, et qui siège à 4 cm. environ de l'extrémité inférieure de l'humérus, se détache beaucoup moins des parties voisines. Ses limites se sont rétrécies et sa transparence, sauf en un point, des dimensions d'une lentille, tend à se rapprocher du reste de l'os.

La malade fait alors une saison de bain de mer. Elle reprend ensuite son travail, et passe l'hiver sans souffrir de son bras.

En janvier, un petit séquestre de volume d'un pois chiche est éliminé au niveau même de la tuméfaction, et huit ou dix jours après un deuxième séquestre, tout petit, est également éliminé, au niveau de la cica-

trice du premier abcès. (Voir l'histoire de la maladie). Nous n'avons pu recueillir sur ce point aucun renseignement précis.

En juin 1901 nous revoyons la malade. Elle a repris définitivement son travail et n'a jamais été obligée de l'abandonner. Son état général est excellent. Les mouvements de flexion et d'extension de l'avant-bras sur le bras sont normaux.

Le périmètre du bras est le même à droite et à gauche, au même niveau il mesure 20 cm environ.

La peau et les parties molles ne présentent rien de particulier.

A la palpation on trouve encore un certain épaississement de l'humérus. La pression sur les points correspondants ne provoque pas de douleurs.

Enfin, on fait une troisième radiographie. La transparence de l'os est plus uniforme que dans les deux épreuves précédentes. Les contours présentent encore des ondulations, mais les lignes en sont plus nettes. Des taches sombres qui siègeaient surtout dans le tiers inférieur, il ne reste plus qu'une légère trainée extrêmement rétrécie et dont la transparence est à peine différente de celle des parties voisines.

Cette observation est moins démonstrative que les deux précédentes. Il est indiscutable cependant que le traitement institué a provoqué une amélioration réelle, ainsi qu'il résulte surtout des symptômes fonctionnels et aussi des renseignements fournis par les radiographies faites à des époques différentes.

Tels sont les trois faits que nous avons tenu à rapporter. Ils constituent notre statistique tout entière : dans le premier cas, guérison; dans les deux autres, amélioration très prononcée.

Les divers procédés de traitement des tuberculoses chirurgicales ne donnent pas tous des résultats aussi brillants. Nous ne voulons certes pas conclure que la haute fréquence doit être appliquée à tous les cas de ce genre; nous estimons seulement que les trois faits que nous venons de rapporter, s'ils ne suffisent pas à légitimer une opinion définitive, doivent cependant engager les chirurgiens à essayer cette modalité électrique.

Ce qui nous a plus particulièrement frappés dans l'évolution de ces trois cas, c'est surtout l'amélioration progressive et rapide des symptômes fonctionnels : impotence, douleurs, etc. Il nous paraît donc, en tout état de cause, qu'il y aurait lieu d'essayer la haute fréquence pour combattre ces atrophies musculaires si prononcées et si gênantes, à la suite des lésions articulaires en général et des tuberculoses osseuses en particulier.

TRAITEMENT DE L'OZÈNE

PAR L'ÉLECTROLYSE CUPRIQUE

Par le Dr Eugène S. YONGE (Manchester).

Il est probable que de toutes les maladies du nez que l'on englobe, en quelque sorte au hasard, sous la rubrique d'*Ozène*, la *rhinite atrophide fétide* est l'une de celles que l'on désigne le plus souvent sous cette dénomination. Dans ce cas, ce terme désigne une maladie à marche chronique, caractérisée par l'atrophie de la muqueuse nasale et parfois du squelette lui-même des cornets et par la formation de croûtes fétides, sans causes précises connues.

Jusqu'à ces dernières années, le traitement de cette maladie consistait généralement dans le traitement des symptômes gênants qui l'accompagnent. On sait qu'à l'aide de soins locaux constants, employés avec persistance, la production des croûtes et le dégagement intense de l'odeur nauséabonde peuvent être atténués dans une large mesure. Or, comme ces deux phénomènes, lorsqu'ils ne sont pas combattus avec efficacité, sont de nature à éloigner les malheureux malades de la société de leurs semblables, on peut dire que le résultat obtenu était déjà important. Pendant longtemps aucun progrès appréciable n'a été fait dans le traitement de l'ozène, bien que de temps à autre on vit apparaître de nouveaux remèdes que l'on parait d'une action thérapeutique spécifique, jusqu'au jour où Jouslain [1], en 1892, proposa la méthode de l'électrolyse cuprique, qui paraît constituer le progrès le plus réel et le plus grand qui ait été fait dans la cure de cette maladie. Par cette méthode Cheval a obtenu 90 % de guérisons, le plus souvent après une seule séance; mais une commission, nommée par la *Société des*

1. Moure. *Bulletin de la Société française d'otologie*, etc., tome 13, p. 1.

Laryngologistes et des Otologistes belges, à laquelle cet auteur avait communiqué ses résultats, commission nommée dans le but de les contrôler, ne crut pas pouvoir partager cet optimisme. Bayer [1], Brindel, Gougenheim et Lombard [2] et Mac Bride [3] ont apporté leurs contributions à l'étude de cette question; c'est au travail de ce dernier auteur que j'ai fait les plus larges emprunts.

J'ai eu l'occasion d'essayer la valeur thérapeutique de ce mode de traitement dans quinze cas. Voici rapidement exposée la technique suivie :

Tout d'abord, les cavités nasales étaient soigneusement nettoyées par une douche chaude alcaline et antiseptique. On touchait la région à traiter avec une solution de cocaïne, puis, après quelques minutes de contact, on épongeait avec soin et les aiguilles étaient introduites. L'aiguille en cuivre, reliée au pôle positif, était enfoncée généralement dans le cornet inférieur, quelquefois dans le cornet moyen; l'aiguille en acier, reliée au pôle négatif, était enfoncée dans la cloison. Puis on faisait passer le courant. L'intensité employée a été variable; il nous a semblé que des intensités de 3 à 10 mA. étaient les plus convenables; cependant, dans quelques cas je suis allé jusqu'à 20 mA. En général, les applications ont duré dix minutes; il m'a semblé inutile d'en augmenter la durée. Après chaque séance on recommandait aux malades de s'abstenir de toute irrigation du nez jusqu'à l'examen ultérieur que nous devions faire. Le nombre des applications a varié pour chaque cas avec les résultats obtenus; nous n'en avons jamais fais plus de cinq.

Quoiqu'on ait signalé un cas de mort attribuable à ce mode de traitement, je dois dire que je n'ai jamais eu à constater le moindre phénomène post-opératoire alarmant. L'un de mes malades a accusé, après l'application, un certain état vertigineux et quelques troubles généraux; quelques autres ont ressenti des douleurs dans les dents et à la face, et chez un

1. *Revue hebdomadaire de Laryngologie*, mai 1896.
2. *Annales des maladies de l'Oreille*, novembre 1898.
3. *Edinburg Medical Journal*, march 1899.

autre j'ai observé un certain degré de bouffissure de la face. Chez deux enfants, respectivement âgés de 11 et de 14 ans, les applications ont amené une perforation de la cloison, mais chez aucun d'eux il n'y a eu d'inconvénients permanents. Les courants de 5 à 10 mA. sont vraiment pénibles et la cocaïne ne paraît avoir d'action analgésiante que relativement à la douleur provoquée par l'introduction des aiguilles. La sensation pénible due au passage du courant semble cependant s'atténuer dès les premières minutes de l'application.

Pour analyser mes observations je dois les grouper de la façon suivante :

1° Cas dans lesquels la guérison a été obtenue ;
2° Cas où il y a eu forte amélioration ;
3° Cas où l'amélioration produite n'a été que temporaire ;
4° Enfin, cas où il n'y a eu aucune amélioration.

I. Cas guéris. — Il y en a deux :

Obs. I. — Femme de 38 ans. Croûtes et fétidité depuis au moins 15 ans. A l'examen on constate une atrophie considérable des cornets et des croûtes nombreuses. La malade a subi deux applications, une dans chaque narine, à *Manchester Throat Hôpital*, en octobre 1899. Depuis elle est venue à plusieurs reprises se faire examiner et a été vue pour la dernière fois en octobre 1901. Il n'y avait à cette date ni croûtes, ni mauvaise odeur. La guérison remonte donc à deux ans. La malade dit que le sens de l'odorat est un peu recouvré.

Obs. II. — Femme de 20 ans. Depuis fort longtemps écoulement nasal et croûtes. La fétidité est très marquée depuis au moins 12 mois. La malade a subi deux applications en décembre 1900. Elle n'a plus fait d'irrigations depuis cette date et n'est incommodée ni par les croûtes ni par la mauvaise odeur. Actuellement (octobre 1901) les cavités nasales sont absolument libres de croûtes et d'odeur, bien qu'il y ait encore de l'atrophie des cornets. Elle présente donc tous les signes d'une guérison symptomatique depuis 10 mois.

II. Améliorations. — J'ai eu 5 cas où il y a eu une amélioration très appréciable. Tous ces cas, à l'exception d'un seul, ont été revus en octobre 1901, époque de la rédaction de cette note.

Obs. III. — Femme de 26 ans dont le traitement remonte à 18 mois. Lorsque je la vis pour la dernière fois elle m'a déclaré qu'il lui a suffi de faire quatre irrigations en trois mois, tandis qu'avant le traitement elle

devait en faire deux par jour. Depuis la fin du traitement elle a eu quelques croûtes dans le naso-pharynx ; cependant, au moment de sa dernière visite il n'y en avait plus aucune, mais il existait de la pharyngite sèche La fétidité était fort diminuée, parfois même elle fait complètement défaut.

Obs. IV. — Fillette de 11 ans, a été soignée il y a 12 mois environ. Actuellement elle n'a plus besoin de faire que deux ou trois irrigations dans l'espace de trois mois, tandis qu'avant le traitement des irrigations quotidiennes étaient nécessaires. Elle n'a plus de croûtes, il existe encore une légère fétidité que la malade combat avec ces irrigations.

Obs. V. — Fille de 17 ans. Soignée il y a deux mois et demi. Il n'y a plus maintenant ni croûtes ni mauvaise odeur, et la malade n'a plus besoin de faire des irrigations. Il existe cependant une toute petite croûte, non fétide, blanche du côté droit. Quoiqu'il semble que depuis deux mois et demi il y ait guérison, le cas est trop récent pour qu'on puisse le comprendre dans la première catégorie.

Obs VI. — Femme de 23 ans. On ne peut, au moment du dernier examen, constater la moindre croûte ni la moindre odeur, deux mois après la fin du traitement. Cependant la malade déclare qu'elle mouche par moments quelques petites croûtes et que, par moments aussi, il existe une légère odeur.

Obs. VII. — Femme de 21 ans, chez laquelle la dernière application a été faite il y a 3 semaines. Il n'y a plns eu depuis lors ni croûtes ni odeur. Mais elle est encore en observation.

3° Améliorations passagères. — Six cas qui tous, sauf un, ont été revus en octobre dernier, ont été améliorés passagèrement. La malade 8 est restée guérie pendant trois mois, mais elle a rechuté depuis ; la malade 9 a rechuté après deux mois de guérison apparente ; la malade 10, après quelques semaines ; la malade 11, après un mois. La malade 12 a rechuté aprés dix jours ; cependant, elle n'a plus besoin de faire que trois irrigations par semaine, alors qu'avant le traitement elle devait en faire deux par jour. La malade 13 a été légèrement améliorée, mais a été perdue de vue.

4° Résultats nuls. — Dans deux cas, 14 et 15, il n'y a eu aucune amélioration. La malade 15 a été perdue de vue après la première application.

Tous ces cas se rapportent à des femmes et dans tous l'affec-

tion était bilatérale. Les malades qui présentaient de la pharyngite atrophique marquée ont été les plus rebelles au traitement; j'ai observé que tandis que le traitement appliqué aux deux narines donne des résultats sensiblement identiques, ses résultats sont à peu près nuls lorsqu'il est appliqué à la muqueuse du naso-pharynx.

On ne peut faire que des conjectures sur la manière dont agit le courant dans ces cas. Il se peut que la rhinite atrophique fétide soit une trophonévrose qui serait favorablement influencée par l'action stimulante du courant électrique; il se peut aussi que la production de sels de cuivre au pôle positif soit un facteur essentiel et primordial dans l'action thérapeutique de ces interventions.

Tout en étant intimement convaincu de la valeur relative de ce traitement, ma petite expérience ne me permet pas de conclure à la durée de la guérison dans tous les cas traités, mais que quelques-uns seulement restent définitivement guéris. Un examen ultérieur, après quelques mois, d'un certain nombre de malades qui avaient été trop prématurément déclarés guéris, me convainc que l'absence de tous symptômes pendant un, deux et même trois mois, n'est pas suffisante pour que l'on puisse affirmer la guérison définitive. En revanche, les résultats du traitement par l'électrolyse cuprique me paraissent tels que je n'hésite pas à déclarer que je considère ce mode de traitement comme le meilleur de tous ceux qui ont été dirigés contre l'ozène. Quoique pour les victimes de cette affection il soit incapable de restaurer complètement les cornets atrophiés et rétablir le sens de l'odorat perdu, il peut, dans un certain nombre de cas, diminuer à un tel degré ou même faire disparaître si bien la production de croûtes fétides qu'il produit un état de confort dont les malheureux malades se contentent.

(*Traduit de l'anglais par* M. E. Doumer.)

UN NOUVEAU CAS

DE

FISSURE SPHINCTÉRALGIQUE

GUÉRI PAR L'ÉLECTRICITÉ

Par MM. A. ZIMMERN et NICAY.

Nous venons d'avoir l'occasion d'observer un nouveau cas de fissure douloureuse à l'anus (fissure sphinctéralgique) guérie par l'application des *courants de haute fréquence*, suivant la méthode proposée en 1897, par le professeur Doumer, de Lille.

Aux sept observations publiées par Zimmern et Laquerrière, à la date du 22 juin 1901 [1], nous pouvons ajouter un nouveau cas dans lequel l'influence de l'électrisation paraît s'être exercée d'une façon tout aussi heureuse.

Mme S..., institutrice, 43 ans, sans antécédents pathologiques sérieux, pas de tuberculose, pas de syphilis (elle a été suivie pendant plusieurs années par l'un de nous), ne souffre absolument que d'un état de constipation habituelle.

Le 10 octobre, elle vient consulter pour des douleurs siégeant au niveau de l'anus et dont le début remontait à six semaines environ ; ces douleurs avaient augmenté d'une façon progressive et le jour où la malade est venue consulter elle supposait être atteinte d'un « abcès prêt à s'ouvrir » ; elle déclare souffrir surtout au moment de la défécation, d'une douleur sphinctérienne persistant après chaque selle. A l'examen de la région, on constate la présence, dans l'un des plis radiés, d'une fissurette répondant à la face externe d'un bourrelet hémorroïdaire et dont l'attouchement est extrêmement douloureux à l'exclusion de toutes les autres parties de la région anale.

La malade consent à essayer le traitement électrique, qui est institué le 11 octobre, de la façon suivante :

L'électrode conique de Oudin étant introduite dans le rectum, à une

1. Voir *Presse médicale*, 22 juin 1901, Traitement de la fissure sphinctéralgique par l'électricité.



profondeur de 3 à 4 centimètres, on fait passer le courant et la malade est soumise à son action pendant 5 minutes. L'introduction de l'instrument ne produit aucune sensation pénible et la fin de la séance est suivie d'un léger soulagement. Cependant les douleurs firent leur réapparition dès la selle suivante.

De nouvelles séances furent faites, tous les deux jours, jusqu'au 30 octobre. La technique était-elle mauvaise ou les applications insuffisantes ? Toujours est-il que ces premières séances n'amenèrent aucune modification dans l'état de notre malade, bientôt découragée. Nous décidâmes alors d'établir la constipation temporaire à l'aide de dix centigrammes d'extrait thébaïque par jour.

Mme S.... fut soumise en même temps à une nouvelle série de six séances, et le septième jour, on administra un purgatif : la selle obtenue n'ayant *pas été totalement indolore*, nous résolûmes de reprendre pendant une semaine encore notre *modus operandi* (Nouvelle constipation de six jours avec séances quotidiennes).

Le samedi 16 novembre, la malade fut, de nouveau purgée et, de ce jour, plus aucune selle ne fut douloureuse.

L'observation que nous venons de présenter diffère de celles qui ont été publiées jusqu'à présent sur le traitement de la fissure anale par l'électricité, en ce que le nombre des séances nécessitées dépasse la moyenne habituelle et que les douleurs éprouvées par la malade, au cours du traitement, nous mit dans l'obligation de provoquer la constipation.

Etant donné que la constipation ne saurait être rendue responsable de la guérison obtenue, puisque nombre de sphinctéralgiques se constipent naturellement sans arriver à faire disparaître leurs crises, nous croyons devoir ajouter à la liste des succès déjà obtenus par les courants de haute fréquence le cas de notre malade, chez laquelle aujourd'hui la guérison ne s'est pas démentie.

L'application de l'électricité à la fissure nous paraît restreindre dans une certaine mesure les indications de l'intervention chirurgicale, et il nous semble qu'en présence de tout cas de fissure sphinctéralgique nettement diagnostiqué, après que l'on aura constaté l'inefficacité malheureusement habituelle du traitement médical, il y a lieu d'essayer le traitement électrique, dont l'application inoffensive et indolore permettra le plus souvent d'éviter au malade une intervention chirurgicale toujours sérieuse.

VISCÉRALGIES PELVIENNES

(hystéralgie, ovarialgie, névralgie utéro-ovarienne)

LEUR TRAITEMENT PAR LES AGENTS PHYSIQUES

Par le Dr THIELLÉ (de Rouen).

On donne le nom de viscéralgies pelviennes aux seules douleurs qui ont leur siège dans les organes de la génération et qui sont exemptes de toute complication ou lésion anatomique appréciable.

La douleur, dans cette affection, siège soit dans l'utérus (corps ou col), soit dans les ovaires, soit dans les trompes. Cette douleur est souvent unilatérale; elle est plus fréquente à gauche qu'à droite ; tantôt sourde, tantôt aiguë; tantôt intermittente, tantôt périodique, souvent continue, comme celle des névralgies externes. La marche, un faux pas, la montée ou la descente d'un escalier, la station verticale, la voiture, augmentent ou ravivent les douleurs. Les malades atteintes de cette affection souffrent presque continuellement, surtout avant (3 ou 4 jours) et pendant les règles, qui sont, le plus souvent, retardées, diminuées, (dysménorrhée) ou supprimées (aménorrhée). Elles éprouvent de la pesanteur dans le bas ventre, un malaise dans les reins avec irradiations douloureuses dans les cuisses, le sacrum, la vessie. Les rapports sexuels sont habituellement douloureux La pression abdominale, même légère, pratiquée au niveau des ovaires ou de l'utérus, ainsi que le toucher digital au niveau de ces mêmes organes, déterminent une douleur très vive qui a son retentissement dans les reins, au creux épigastrique, (sensation de choc ou de malaise); au cœur (palpitations); aux poumons (oppression, dyspnée); à la gorge (constriction); au cerveau (céphalée frontale et occipitale).

L'état général subit le contre-coup de ces troubles ; toutes les fonctions sont languissantes, l'appétit disparaît, les digestions sont pénibles, douloureuses (gastralgie, dyspepsie) ; la céphalée, chez ces malades, est presque continuelle ; elles ont des palpitations, des bouffées de chaleur ; elles sont irritables, mélancoliques, pleurent sans motif ; leurs sentiments affectifs sont troublés. On observe également de l'affaiblissement musculaire ; elles sont sans force, sans volonté et à peu près incapables de tout travail manuel ou cérébral ; leur existence n'est qu'une longue souffrance. La plupart sont atteintes de chlorose.

La cause de ces grandes et douloureuses viscéralgies (hystéralgie, ovarialgie, névralgies tubo-ovariennes), comme les appelait le professeur Laboulbène, est toujours discutée.

Les uns les mettent sous la dépendance d'un état névropathique : de l'hystérie, de la neurasthénie.

Les autres les rattachent à des troubles du système nerveux central et périphérique.

D'autres, enfin, avouent que les causes leur semblent obscures et mal définies.

Lisfranc rattachait toutes les souffrances des femmes hystéropathiques à des lésions de nutrition de l'utérus. « Les vues pathologiques de Lisfranc, dit le Dr Tripier, étaient judicieuses, mais elles avaient le tort d'arriver à un mauvais moment. »

Ajoutons que le résultat des recherches anatomiques faites sur les ovaires, trompes ou utérus des castrées, est nul ou presque nul ; en tout cas, les lésions que l'on a observées sont si légères qu'elles ne suffisent pas à expliquer ces grandes souffrances. On a rencontré quelquefois la sclérose des ovaires.

Puisque chirurgiens et médecins gynécologues reconnaissent que les lésions observées sur les castrées ne sont pas suffisantes pour expliquer la douleur et les troubles dont elles souffrent ; puisqu'ils avouent qu'après l'ablation des organes (utérus, ovaires, trompes), les souffrances sont ailleurs que dans l'appareil génital, il nous faut chercher ailleurs aussi l'explication de cette douleur, de ces troubles, et nous la trouvons dans la physiologie pathologique clinique du grand sympathique.

« Le mode spécial d'activité des nerfs ganglionnaires est
» d'entretenir, selon la mesure physiologique, tous les phéno-
» mènes intimes de la vie cellulaire, ceux de la circulation
» profonde, de la nutrition, les combustions et transforma-
» tions de la vie organique, tout ce qui se rapporte à ce que
» Bichat appelait la vie végétative.

» Par l'ensemble des vaisseaux qu'il accompagne dans la
» profondeur des tissus, par les phénomènes de circulation,
» de sécrétion, d'assimilation et de dénutrition auxquels il
» préside, le grand sympathique est partout, et ses rapports
» étroits avec les grandes fonctions de la vie ont ce résultat
» que sa pathologie atteint les racines mêmes de l'organisme.
» Le domaine pathologique du grand sympathique, aussi vaste
» que sa distribution anatomique, intéresse donc l'ensemble
» de la vie nutritive, et nous restons profondément surpris que
» la clinique ait interrogé si peu jusqu'ici les manifestations
» morbides d'un appareil aussi général et aussi important.

» C'est à lui que se rattachent les manifestations souvent
» fugaces, mais si rebelles et si multipliées des névropathies
» et ces sensations diverses de vague malaise et de fonction-
» nement irrégulier qui nous tourmentent chaque jour dans
» l'exercice de nos organes. C'est à lui encore qu'il faut
» rapporter toutes les déviations fonctionnelles des viscères,
» les troubles si variés et si nombreux que l'action déréglée
» des vasomoteurs détermine dans la circulation périphé-
» rique, etc.

» Le grand sympathique joue, par le plexus hypogastrique,
» un rôle considérable dans les fonctions et par conséquent
» dans la pathologie des organes génitaux de la femme : il a
» pour mission d'innerver le vagin, l'utérus, les trompes, la
» vessie. Il préside à l'excrétion de l'ovule par la congestion,
» qui atteint l'ovaire à l'époque de la menstruation.........
» lorsqu'un ovule, en vertu de sa propre force, a parcouru
» toutes les phases de son développement, il devient une
» épine pour les filets du plexus ovarique...... l'ébranlement
» sensitif dû à la maturité de l'œuf s'étend, de même que
» celui qui est produit par le coït, au delà du centre génital
» médullaire. Il retentit sur l'axe cérébro-spinal et même sur

» la partie psychique de l'encéphale. De là les perturbations
» nerveuses, sensitives, motrices, intellectuelles, affectives
» qui accompagnent la période menstruelle, etc.

» Mais ce processus congestif ne reste pas toujours dans
» les limites physiologiques, et il mérite qu'on attribue à son
» action insuffisante et viciée les troubles si fréquents et si
» nombreux de la dysménorrhée et de l'aménorrhée.

» Le plexus vésical, gouvernant les actes moteurs, sensitifs
» et vaso-moteurs de la vessie, a donc sa part dans le désordre
» physiologique de ces diverses manifestations (cystalgie).

» La sensibilité n'entre pas, à l'état régulier du moins,
» dans le plan de l'organisation du grand sympathique, et il
» convenait qu'il en fut ainsi, pour que les actes nutritifs et
» les échanges moléculaires qui s'accomplissent dans la pro-
» fondeur des tissus pour l'entretien de la vie, pussent pour-
» suivre silencieusement l'œuvre de tous les instants, sans
» être exposés aux troubles qui pourraient venir d'une trop
» grande susceptibilité réactionnelle des parenchymes. Mais
» cette sensibilité, obtuse à l'état physiologique, s'élève dans
» un grand nombre de conditions morbides, et la douleur qui
» se produit alors s'exalte parfois dans les viscères jusqu'au
» degré le plus aigu ». (Bichat, Bouillaud, C. Bernard, Eulenburg, Güttmann, Laboulbène, Lobstein, A. T. de Foutarce, Rouget, Tripier, Vulpian, Poincaré, Romberg, etc.).

La douleur, l'algie, est donc une réalité; elle peut, à l'occasion, se developper dans ce plexus profondément situé dans le bassin, sous l'influence de conditions morbides qui modifient sa physiologie normale.

Les névralgies viscérales, disait Laboulbène, peuvent se produire partout où se distribue le grand sympathique. De même que les mouvements musculaires ramènent les douleurs névralgiques externes, de même les fonctions physiologiques réveillent ou exaspèrent les viscéralgies. Ainsi fait l'élaboration des aliments dans la gastralgie, la menstruation dans l'hystéralgie ou dans les névralgies tubo-ovariennes.

Le plexus hypogastrique peut être atteint d'hyperesthésie dans son tronc comme dans ses branches; Romberg a, le le premier, croyons-nous, décrit une névralgie de ce plexus

qui se caractérise par des sensations douloureuses dans le bas-ventre et la région sacrée avec irradiations dans les cuisses et les nerfs hémorroïdaux et qui a beaucoup de ressemblance avec les descriptions données des névralgies tubo ou utéro-ovariennes. Elle atteint spécialement, dit-il, les femmes en complication de l'hystérie et des troubles menstruels.

De son côté, Lobstein pense que l'hystérie est une affection du grand sympathique : pour lui, une partie des troubles ayant leur point de départ dans le plexus hypogastrique gagnent les filets du plexus solaire, puis ceux des plexus pulmonaire et cardiaque et enfin les nerfs du pharynx et du larynx.

Le D[r] Schützenberger, professeur à Strasbourg, plaçait le siège de l'hystérie dans les ovaires.

Le D[r] Tripier, lui aussi, considère l'hystérie comme tributaire des organes génitaux, etc.

Quant aux mouvements désordonnés des membres qui sont sous la dépendance de la vie de relation et qu'on observe chez les femmes présentant des phénomènes hystériformes, ils se rattachent au trouble cérébral, mais ce trouble est consécutif et non primitif et, comme nous le dit Dubois (d'Amiens), il y a ici, pour la succession des phénomènes morbides, une analogie frappante avec les convulsions que le chatouillement ou l'organe vénérien produisent parfois.

Le D[r] Cahen (névroses vaso-motrices) nous dit que les névralgies pelviennes sont en rapport avec les troubles vasomoteurs et le désordre fonctionnel de l'appareil génital.

Nous ne voyons pas pourquoi, depuis Willis, en passant par Lepois et Georget, pour venir jusqu'à nos jours, on voudrait mettre les organes génitaux de la femme sous la dépendance entière du cerveau. La première impulsion semble bien venir, dit-on, du système nerveux central, mais on oublie d'ajouter que c'est sur ce système que retentissent principalement les orages soulevés par l'appareil reproducteur de la femme.

» Les nerfs sensitifs ganglionnaires, dit le D[r] Tripier, ont
» encore la propriété de transmettre au centre des impres-
» sions qui, n'étant ni sensorielles, ni douloureuses, échappent

» à la conscience et, par suite, à l'observation directe, impres-
» sions dont, pour cette raison, le rôle a passé inaperçu, bien
» qu'il ait en pathologie une importance considérable.....
» Dans l'appareil ganglionnaire, ce défaut de perception des
» impressions transmises au centre par les nerfs sensitifs
» existe pour l'état d'activité fonctionnelle de ceux-ci. Les
» centres, une fois impressionnés par la transmission centri-
» pète non douloureuse, deviennent à leur tour causes pro-
» chaines de désordres semblables à ceux qui s'observent
» lorsqu'ils sont affectés primitivement, seulement ces désor-
» dres, au lieu d'être dits centriques, doivent, par leur origine,
» être qualifiés réflexes. » Algies de la cinquième paire, algies dorso-intercostales, etc. (Valleix).

La plupart des femmes chez lesquelles Valleix a observé cette affection avaient des troubles variés de la menstruation : suppression des règles, dysménorrhée.

Remack admet, d'après Eulenburg et Güttmann, que certaines paralysies hystériques doivent être rapportées au grand sympathique. Il y a plus de trente ans que notre confrère le Dr Tripier a émis et soutenu cette idée.

Les viscéralgies pelviennes peuvent encore être sous la dépendance d'un état général diathésique tel que l'arthritisme. Enfin, une de leur origine fréquente serait l'état de souffrance des organes digestifs.

Le docteur Jayle, considérant l'appareil utéro-ovarien comme un organe sécréteur (par conséquent sous la dépendance du grand sympathique), a appelé l'attention des gynécologues sur les troubles déterminés par l'insuffisance de l'excrétion des ovaires, troubles qui constituent l'insuffisance ovarienne. Les ovaires sécrètent des produits toxiques. A l'état physiologique, ces produits sont éliminés à chaque menstruation, mais si, par suite d'un trouble morbide, cette sécrétion se fait irrégulièrement, les règles étant moins abondantes ou absentes, une partie ou la totalité de leurs produits toxiques reste dans l'économie et détermine les troubles et les symptômes que nous avons décrits. Ces symptômes et ces troubles, ainsi que la chlorose, seraient donc la résultante d'une auto-intoxication ayant pour cause l'insuffisance de fonctionnement, en

tant qu'émonctoire, de l'appareil utéro-ovarien. L'expérimentation nous montre que le sang des règles est toxique : le sérum, devenu toxique, a une influence destructive sur l'hématie; le pouvoir nocif de ce sérum est parfois moins accentué après l'écoulement cataménial qu'auparavant (C. Charrin).

MM. Demange, Etienne, Spilmann, nous ont démontré que le défaut de sécrétion interne de l'ovaire produit une auto-intoxication spéciale, une viciation de nutrition se manifestant par la chlorose.

Trousseau avait vu, lui aussi, l'importance de ces glandes dans l'organisme et le rôle qu'elles pouvaient jouer dans la production de la chlorose. « Dans le cas de suppression des règles il y a suppression d'une fonction éliminatrice, émonctoire de principes morbides; avec le retour de la fonction menstruelle il y aurait élimination de ces principes morbides ».

A. Barone (*atti d. soc. ital. de ostel. e Gynéc 1900*), dans trois cas cliniques observés chez les trois sœurs, nous montre la grande influence des désordres menstruels sur le développement de la chlorose : quelques mois après la suppression des règles se manifestaient, chez les trois sujets, un profond état de chlorose, une faiblesse extrême et de l'anémie, accompagnées de troubles cardiaques et vasculaires, de troubles digestifs, etc. L'examen du sang révèle des lésions des globules et une diminution de l'hémoglobine. L'amélioration ne vint que peu à peu avec le retour des règles. La coïncidence de la chlorose avec les désordres menstruels et les altérations globulaires démontre que cette maladie est la conséquence d'une auto-intoxication spécifique d'origine menstruelle.

En résumé, que ces viscéralgies aient pour causes : une déviation de sensibilité (hypéresthésie, irritation du plexus utéro-ovarien); une lésion de nutrition : modification de la circulation, insuffisance ou suppression de sécrétion (avec produits de toxines agissant sur le grand sympathique et le système cérébro-spinal), leur point de départ est toujours le même : phénomène ou trouble morbide venant du plexus hypogastrique, dépendance du grand sympathique et ayant son retentissement sur le système cérébro-spinal par les troubles de sensibilité, motilité, affectivité, etc.

Nos agents physiques sont tout puissants pour réparer et faire cesser ce désordre fonctionnel de l'appareil génital de la femme, à la condition toutefois que l'altération cellulaire ne soit pas complète.

TRAITEMENT

Le traitement médical de ces viscéralgies s'applique aussi bien à l'état local qu'à l'état général; il a pour but de calmer la douleur et de faire cesser les troubles consécutifs.

Devant le grand nombre et l'inefficacité des agents thérapeutiques employés, s'adressant soit à l'état local (suppositoires vaginaux, irrigations vaginales, vésicatoires, pointes de feu, injections de morphine, bains, douches, etc.), soit à l'état général (bromure, valérianate, quinine, antipyrine, fer, etc), on recourut à la chirurgie, espérant supprimer la cause des douleurs et des troubles en supprimant tout ou partie de l'appareil utéro-ovarien (ovaires, trompes, utérus).

Les douleurs reparurent après l'ablation de ces organes, aussi vives et même plus vives qu'auparavant, indiquant ainsi qu'il fallait rechercher leur cause ailleurs que dans les organes génitaux. La plupart des chirurgiens ont renoncé aujourd'hui à l'intervention chirurgicale, sachant bien que l'ablation de ces organes sans lésion évidente donne des résultats incertains et même fâcheux dans une proportion notable de cas. Comme le dit avec justesse M. le docteur Polaillon, « succès opératoire n'est pas synonyme de succès thérapeutique ».

L'électrothérapie gynécologique met à notre disposition des agents physiques (induction, tension ou quantité, courants continus ou rythmés, franklinisation, voltaïsation sinusoïdale ondulatoire), qui s'appliquent à l'état local comme à l'état général : ces modalités agissent, non seulement sur l'utérus et les annexes, mais encore sur le plexus hypogastrique chargé de présider aux fonctions de nutrition de l'appareil génital de la femme, et aussi, bien que d'une façon indirecte, sur le système nerveux central : la voie suivie par les transmissions pathogéniques, nous dit le docteur Tripier, est également ouverte aux transmissions thérapeutiques.

Elles nous permettent, lors même qu'elles échouent,

d'établir un diagnostic précis et sont encore dans ce cas, comme le disait Apostoli, un précieux auxiliaire de la chirurgie.

L'Induction, par ses courants de tension, constitue le remède par excellence du symptôme douleur (Tripier, Apostoli, Brivois); par ses courants de quantité interrompus, elle nous permet d'agir sur le muscle utérin et combat efficacement les ménorragies (Tripier, Brivois, Doumer, Philippot).

Les procédés d'application sont variés : faradisation vaginale, intra-utérine, uni-polaire (Tripier, Doumer), intra-utérine, bi-polaire (Apostoli). Chez les vierges, l'application sera lombo-suspubienne ou abdomino-vaginale avec un excitateur petit. La durée sera longue contre le symptôme douleur, courte si l'on veut agir sur le muscle utérin.

La voltaïsation continue a une action énergique sur la nutrition. Les courants continus (applications lombo-abdominales, Onimus) amènent rapidement l'écoulement menstruel. Le docteur Brivois leur préférait la chimi-caustie intra-utérine négative.

La franklinisation, sous forme de bains, souffle, effluvations, frictions, ramène le sommeil, augmente l'appétit, calme l'éréthisme nerveux, favorise, augmente et régularise le flux sanguin (Doumer).

La voltaïsation sinusoïdale sous ses deux formes a une action analgésique encore plus puissante et plus rapide : applications intra-utérines ou vaginales (Tripier, Apostoli, Gauthier, Larat, Laquerrière, Zimmern, etc.).

L'aménorrhée et la dysménorrhée cèdent toujours à nos modalités, quel que soit le courant employé. (Vigouroux, Arthuis, Bardet, etc.).

Si les viscéralgies sont sous la dépendance de l'arthritisme, elles sont avantageusement combattues par la voltaïsation sinusoïdale ondulatoire.

Si elles sont sous la dépendance d'une dyspepsie, elles relèvent des courants variables, de la franklinisation, des courants continus.

La chlorose est facilement et rapidement modifiée par la faradisation, dont le D[r] Tripier, dès 1858, a montré les effets rapides et bienfaisants.

Le traitement électrothérapique nous permet donc, non-seulement de calmer les souffrances des organes génitaux de la femme, mais aussi de modifier heureusement l'état constitutionnel d'où proviennent souvent les désordres locaux. Nous sommes loin de prétendre que les agents physiques sont les seuls remèdes que l'on doive employer en gynécologie, mais nous voulons, comme tant d'autres l'ont fait avant nous, montrer que ce sont des agents précieux, d'une très grande valeur, qui rendent à la gynécologie des services signalés, surtout dans les maladies des femmes où les autres traitements sont restés inefficaces.

Ci-joint mes observations depuis 1890 :

Observation I. — *Névralgie utéro-ovarienne gauche. Dysménorrhée. — Palpitations, vomissements. — Algies réflexes.* — Melle X..., 30 ans, nullipare et nerveuse, jamais malade. Réglée à 15 ans, d'une façon intermittente pendant la première année, puis régulièrement et abondamment jusqu'en 1886.

Depuis cette époque, elle souffre tous les mois, trois ou quatre jours avant l'apparition des règles, des reins, du ventre, de la tête; elle a des palpitations, des vomissements et elle est obligée de garder le lit. Son médecin, le Dr Hélot, lui conseille le repos, des suppositoires vaginaux, cataplasmes laudanisés, injections, douches, etc. Bromure, valérianate, etc.

Antécédents héréditaires. — Grand-père paternel mort à 65 ans (gravelle); père mort à 76 ans (gravelle); mère morte à 74 ans (pneumonie); un frère bien portant; deux frères décédés (cause inconnue).

État actuel. — Nous voyons Mlle X... en novembre 1889, elle souffre de plus en plus tous les mois depuis trois ans; elle éprouve de la pesanteur dans le bas-ventre, des douleurs dans les reins ; la station verticale est pénible, la marche difficile, le moindre faux-pas réveille les douleurs. La malade est obligée de s'étendre sur une chaise longue pendant toute la période menstruelle et pré-menstruelle ; les règles sont de moins en moins abondantes. L'estomac est sensible au creux épigastrique, les digestions sont laborieuses. Vomissements avant et pendant les règles.

Palpitations. Céphalée frontale et occipitale. Pâleur de la face; névralgie faciale qui disparait parfois aux époques ou augmente d'intensité. Algies intercostale et dorso-lombaire : la douleur part des reins, s'étend à la fesse droite et descend quelquefois jusqu'au genou.

Poumons, cœur et foie normaux. Garde-robes régulières. Urines renfermant de l'acide urique.

Utérus normal, mais très sensible au toucher (corps et col); ovaires très douloureux, surtout à gauche. La plus légère pression digitale sur ces organes, ainsi que le palper abdominal, provoquent des douleurs rénales, des palpitations, de l'étouffement, un malaise au creux épigastrique et une augmentation de céphalée. Leucorrhée.

Traitement : En novembre, décembre 1889, janvier 1890 : trente applications de faradisation de tension vaginale positive, abdominale négative, d'intensité supportable et d'une durée de 25 à 30 minutes.

Galvanisation descendante : abdominale et rénale négatives, cervicale positive. Intensité, 20 à 30 mA. Durée. 15 à 20 minutes. Contre les vomissements : dix galvanisations, anode au cou, cathode sur le pneumogastrique. Intensité, 10 mA. Durée, 5 minutes, chaque application suivie d'une nouvelle galvanisation cervicale positive, épigastrique négative d'une durée de 15 minutes, avec une intensité de 15 à 20 mA.

La galvanisation contre les vomissements nous a été indiquée par le Dr Brivois, ancien assistant du Dr Apostoli.

Résultats : Le 7 décembre, les règles viennent à peu près sans souffrance. La céphalée, les palpitations, les douleurs d'estomac, les vomissements ont complètement disparu en janvier 1890. La malade marche facilement ; elle ne souffre plus jusqu'au mois d'août de la même année, époque où les douleurs reparaissent plus vives. Pas de vomissements.

Reprise du traitement : échec. Nous conseillons la castration. M. le Dr Gouraud, médecin de l'hôpital de la Charité, qui voit notre malade en septembre, propose d'essayer de nouveau le traitement thérapeutique : irrigations, suppositoires belladonés ; toniques, repos, etc. Ce traitement ne donnant aucun résultat, le professeur Terrier conseille l'ablation des ovaires, qu'il pratique avec brio en mars 1891. (Durée, 15 minutes.)

L'ovaire gauche, très petit, est complètement atrophié ; l'altération cellulaire est moins avancée sur l'ovaire droit, qui est envahi aux trois quarts (sclérose des ovaires).

Melle X... passe l'été à la campagne et revient à Rouen en septembre, souffrant toujours du ventre, des reins, des cuisses et pouvant à peine marcher. Palpitations. Nous attribuons ces douleurs et cette faiblesse au choc opératoire. Le Dr Terrier, consulté, conseille l'électricité

En décembre, 15 applications de faradisation de tension vaginale positive, sus-pubienne négative. Durée, 30 minutes. Intensité supportable. Suivies de 15 applications de galvanisation descendante des reins et du bas-ventre d'une intensité de 20 à 40 mA., d'une durée de 10 à 15 minutes, qui font complètement disparaître les douleurs et les palpitations et rendent la marche plus facile.

Melle X... va bien encore en 1902.

Cette observation nous montre une malade atteinte de viscéralgie pelvienne que nous supposions d'origine arthritique. Nous y trouvons : 1° Une algie réflexe (gastralgie) d'origine génitale ;

2° Des palpitations d'origine réflexe : nous savons que l'excitation des plexus abdominaux et sacrés peut réagir sur le plexus cardiaque et produire des palpitations réflexes, absolument comme la gastralgie et les maladies utéro-ovariennes en produisent ;

3° Une algie faciale : Valleix a observé cette affection chez les femmes qui avaient eu des troubles de la menstruation.

4° Une algie intercostale et une algie lombo-abdominale (Valleix) qui se rencontrent presque toujours dans tout état de souffrance de l'appareil génital de la femme ;

5° La chlorose, causée par l'insuffisance ovarienne, qui a déterminé une auto-intoxication.

La guérison symptômatique que nous avons obtenue de janvier à août 1890 s'explique par le fonctionnement à peu près normal de l'un des ovaires, qui n'était pas encore entièrement atteint de sclérose. L'électrothérapie était impuissante sur un changement de texture inappréciable au toucher ou à un examen quelconque, mais elle a amené une amélioration sensible, bien que passagère, là ou tous les agents thérapeutiques avaient échoué.

Enfin, cette observation nous prouve que le siège de la douleur était ailleurs que dans l'appareil génital, puisque, après l'ablation des ovaires, cette douleur est revenue aussi vive qu'auparavant.

La voltaïsation continue et les courants variables ont amené un calme qui existe encore aujourd'hui.

Obs. II. — *Névralgie utéro-ovarienne gauche. Dysménorrhée. Palpitations. Gastralgie* — M[me] M..., 29 ans, nerveuse ; réglée à 15 ans, mariée à 20 ans. Deux grossesses, la dernière en 1886. Accouchements normaux. A toujours souffert avant ses règles du ventre, des reins, du dos, des cuisses et est obligée de garder le lit. Règles irrégulières ; marche très pénible. Leucorrhée entre les époques.

Palpitations, essoufflement, douleurs d'estomac.

État actuel : Utérus sensible (corps), annexes douloureux plus à gauche qu'à droite. Quelques granulations sur le col.

Traitement : Pendant les mois d'octobre, novembre, décembre 1890, 25 applications de faradisation de tension positive vaginale, négative abdominale. Durée, 30 minutes. Intensité, aussi grande que peut la supporter la malade.

Résultats : Règles moins douloureuses venues le 19 octobre ; plus de palpitations, plus de douleurs d'estomac ; leucorrhée moins abondante ; règles les 15 novembre et 13 décembre sans douleurs ; plus de leucorrhée.

Va très bien. Grossesse en 1895.

M[me] X..., que nous avons revue en 1901, va toujours bien.

Obs. III. — *Névralgie utéro-ovarienne droite. Dysménorrhée.* — Mme B..., 31 ans, réglée à 13 ans, régulièrement à 15 ans; mariée à 20 ans, 3 enfants; nerveuse.

Bien portante jusqu'à son dernier accouchement, 1889, après lequel elle a dû garder le lit deux mois, souffrant du ventre (côté droit); fièvre légère, 37°5.

Traitement : Cataplasmes, lavages. S'est bien rétablie.

En 1890, elle souffre des reins, du bas-ventre et des cuisses; la marche prolongée amène des douleurs et une grande fatigue.

Traitement : Injections, bains. Amélioration.

État actuel (avril 1891) : La malade est dans le même état qu'en 1890. A l'examen : utérus un peu gros, un peu sensible en arrière, hystérométrie 7 cent.; ligaments droits sensibles, non empâtés; ovaire droit très douloureux. La pression sur l'ovaire détermine les mêmes douleurs. Rien à gauche.

Règles irrégulières et douloureuses depuis six mois. Pas de leucorrhée.

Traitement : En avril et mai 1891, 20 applications de faradisation de tension positive vaginale, négative sus-pubienne. Intensité supportable : durée, 30 minutes; et 10 faradisations de quantité interrompue d'une intensité bien sentie et d'une durée de 3 minutes.

Résultats : Règles normales et non douloureuses en mai ; marche plus facile; utérus moins gros; annexe non sensible.

Allait encore bien en mai 1900; depuis cette époque, nous ne l'avons pas revue.

Obs. IV. — *Ovaralgie gauche et ménorragies. Gastralgie, palpitations.* — Mlle S..., 28 ans; réglée à 15 ans, nullipare, nerveuse; jamais malade. Pas d'antécédents héréditaires.

Souffre du ventre depuis deux ans. Pesanteurs et douleurs dans les reins, le bas-ventre et les cuisses.

Depuis quinze mois est réglée tous les quinze jours abondamment.

État actuel : Utérus normal, sensible (col); ovaire gauche très douloureux avec irradiation de la douleur dans les reins; sensibilité moindre à droite.

Lassitude dans les jambes, pesanteur dans le bas-ventre, douleurs dans les reins.

Céphalée frontale, palpitations; gastralgie.

Traitement : En avril, mai, juin et juillet 1893 : 20 applications de faradisation de tension, vaginale positive, abdominale négative. Durée, 25 minutes. Intensité supportable.

Dix applications de faradisation de quantité rhytmée, vaginale positive, abdominale négative. Durée, 5 minutes. Intensité bien sentie.

Résultats : Règles venues un mois après le début du traitement, sans douleurs; plus de pertes. Palpitations, céphalée et gastralgie disparues.

Mariée la même année; accouchement normal en 1894.

Obs. V. — *Névralgie utéro-ovarienne gauche. Dysménorrhée.* — Mlle G..., 24 ans, nullipare, réglée à 14 ans, régulièrement à 15 ans 1/2; nerveuse; jamais malade.

En mai 1893, retard de deux mois et demi; depuis, douleurs dans le ventre et les reins; règles irrégulières et douloureuses.

État actuel : Utérus et ovaire gauche sensibles, provoquant au toucher des douleurs dans les reins, de l'oppression et une gêne à l'estomac. Pas de leucorrhée.

Traitement : En novembre et décembre 1893, 15 applications de faradisation de tension utérine uni-polaire positive, abdominale négative, et 5 galvanisations cervico-abdominales descendantes. Intensité, 20 à 30 m. A. Durée, 15 à 20 minutes.

Résultats : Règles régulières et non douloureuses. Va toujours bien.

Obs. VI. — *Névralgie utéro-ovarienne gauche. Dysménorrhée. Palpitations.* — Mme B..., 24 ans, commerçante, réglée à 13 ans 1/2, mariée à 20 ans, nullipare, nerveuse.

Souffre depuis 1893 de douleurs dans les reins et le bas-ventre. Retard dans les règles; étouffements, palpitations.

Etat actuel : Souffre tous les mois des reins, du ventre; pesanteur dans le bas-ventre; palpitations, oppression. Céphalée. Retard de 7 à 8 jours dans les règles.

Utérus normal; ovaire sensible à gauche.

Traitement : En juin et juillet 1895, treize applications de faradisation de tension vaginale positive, abdominale négative. Intensité : supportable. Durée : 25 minutes. Chaque application est suivie de : 1° douche statique; 2° souffle franklinien négatif sur le ventre (au niveau des ovaires) et les reins. Durée : 15 minutes.

Résultats : Règles normales; disparition des douleurs et de la céphalée. Grossesses en 1897 et 1898. Va bien encore en 1900.

Obs. VII. — *Névralgie utéro-ovarienne droite. Dysménorrhée.* Mme T..., 23 ans, couturière, mariée à 21 ans, réglée à 13 ans, régulièrement à 15 ans, nerveuse.

Pas de maladies antérieures.

Depuis l'âge de 20 ans, elle a toujours souffert 3 ou 4 jours avant les époques. Les souffrances ont augmenté depuis le mariage et l'obligent à garder le lit.

Etat actuel : Utérus sensible (col); toute la région ovarienne droite est douloureuse. Pas de leucorrhée.

Mme X... souffre des reins dans l'intervalle des règles, du bas-ventre, des cuisses; un faux pas ramène les douleurs. Les rapports sexuels sont douloureux.

Traitement : En octobre et novembre 1895 : 15 applications de faradisation de tension vaginale et utérine positive, sus-pubienne négative, d'une durée de 25 minutes, d'une intensité tolérable.

Cinq galvanocaustie chimique intra-utérine négative, abdominale positive d'une intensité de 20 à 30 mAp d'une durée de 6 à 10 minutes.

Résultats : Règles faciles; ne souffre plus. Va toujours bien en 1901.

Obs. VIII. — *Ovaralgie gauche. Dysménorrhée.* — Mme S..., 22 ans,

réglée à 14 ans, mariée à 20 ans, nullipare, nerveuse; toujours bien portante.

Retard de 2 mois en janvier 1895. Depuis cette époque elle souffre de douleurs dans les reins, le bas-ventre, à l'époque des règles et lorsqu'elle fait un faux pas ou monte les escaliers. Grande fatigue à la marche. Menstruation irrégulière (7 à 8 jours de retard).

Etat actuel : Mêmes douleurs et mêmes accidents qu'en 1895.

Utérus normal; ovaire gauche sensible. La pression même légère provoque des douleurs dans les reins et le ventre. Rien à droite.

En appuyant sur la paroi abdominale, au niveau de l'ovaire gauche, on détermine des douleurs, des palpitations, des étouffements.

Traitement : Du 20 mars au 29 mai 1896, seize applications de faradisation de tension vaginale et utérine positive, abdominale négative, d'une intensité supportable et d'une durée de 25 minutes. Chaque application est suivie de douche statique et effluvation négative rénale et abdominale d'une durée de 15 minutes.

Résultats : Règles les 8 avril, 11 mai, 9 juin, sans douleurs. Mme X.... marche facilement et ne souffre plus; elle va bien encore en 1902.

Obs. IX. — *Névralgie utéro-ovarienne double. Aménorrhée. Chlorose. Palpitations. Gastralgie.* — Melle C..., 26 ans, sans profession, réglée à 15 ans normalement, nullipare, nerveuse.

Antécédents : Père mort d'angine de poitrine; mère, frères et sœurs bien portants.

Etat actuel (mai 1896) : La malade souffre des reins, du ventre, des cuisses et marche péniblement. Les règles sont supprimées depuis le 20 février 1896. Palpitations, douleurs d'estomac, vapeurs, insomnies, lassitude, chlorose.

Leucorrhée.

Utérus douloureux (col), ovaires sensibles des deux côtés; la pression exercée sur les ovaires provoque des palpitations, des douleurs dans le ventre et les reins.

Traitement : Du 29 mai au 4 juillet, 19 applications de faradisation de tension vaginale anodique; abdominale cathodique, d'une intensité supportable et d'une durée de 25 minutes.

Après chaque application de tension : bain statique avec souffle sur les ovaires et les reins; puis friction franklinienne le long de la moelle épinière. Durée : 20 minutes.

Résultats : Règles le 21 juin sans souffrance. Plus de leucorrhée. Insomnie, gastralgie, vapeurs, palpitations disparues. Mariée en 1900; va bien.

Obs X. — *Ovaralgie gauche. Dysménorrhée. Palpitations. Gastralgie.* — Mlle I..., 38 ans, modiste, réglée à 13 ans 1/2, nullipare, nerveuse, souffre depuis 5 ans.

Antécédents : Père mort de cause inconnue; mère d'une affection cardiaque; un frère mort tuberculeux

Fièvre thyphoïde en 1894.



Depuis février 1891, elle souffre, trois ou quatre jours avant les règles, de douleurs dans les reins et de pesanteur dans le bas-ventre.

Traitement : pansements vaginaux, injections, suppositoires, cataplasmes, douches, capsules d'apiol, toniques, etc., sans résultat.

Etat actuel : Souffre chaque mois et est obligée de cesser tout travail et de garder le lit.

Règles moins abondantes (2 jours au lieu de cinq).

Palpitations, douleurs d'estomac, céphalée, marche pénible. Utérus sensible ; ovaire gauche très douloureux. Douleurs des reins et du ventre à la pression de l'ovaire. Rien à droite

Traitement : Du 9 juillet au 19 septembre 1896, 20 applications de faradisation de tension vaginale et utérine positive, abdominale négative d'une durée de 20 à 35 minutes, d'une intensité tolérable, suivies chaque fois d'un bain franklinien et de frictions statiques sur la colonne vertébrale, les reins et le ventre, pendant 15 minutes.

Résultats : Les règles sont venues le 29 juillet, après quelques douleurs insignifiantes. Les 12 août et 10 septembre, règles non douloureuses et normales. Gastralgie et palpitations disparues ; marche facile.

Va bien encore en 1901.

Obs. XI. — *Ovaralgie gauche. Dysménorrhée. Palpitations, dyspepsie. Faiblesse musculaire de la cuisse et de la jambe gauches. Constipation.* — Mme M..., 27 ans, mariée à 17 ans, nullipare. Réglée à 12 ans, régulièrement à 14 ans ; nerveuse. Pas d'antécédents héréditaires.

Suppression des règles à 13 ans et crise nerveuse qu'elle ne peut définir. Retour des règles à 14 ans et à cette époque disparition des accidents nerveux. Jamais malade jusqu'en 1895.

En octobre 1895, les règles, autrefois régulières, viennent sans douleurs, mais avec un retard de 15 jours.

En décembre, règles peu abondantes et douleurs dans les reins. En janvier 1896, les douleurs des reins augmentent, les règles ne durent que deux jours. Palpitations, essoufflement, digestions difficiles, constipation.

En mars, nouveau retard dans les règles ; faiblesse de la jambe gauche, qui fléchit et se dérobe ; crises de larmes.

La faiblesse s'accentue ; les règles sont toujours douloureuses, le bas-ventre sensible ; la constipation ne cède qu'aux purgatifs.

Traitement : Pansements vaginaux ; bains, douches, frictions, massages, etc. ; bromure, valérianate, fer, etc., sans résultat.

État actuel : Cette malade vient nous trouver le 22 mars 1897. Elle souffre des reins, du bas-ventre, des cuisses. Règles irrégulières, douloureuses, peu abondantes (2 jours). Gastralgie, palpitations, étouffements ; fréquentes crises de larmes. Faiblesse très grande dans les reins, la cuisse, la jambe, qui fléchit ; le pied traîne comme dans la paralysie hystérique ; ces accidents se compliquent de légers vertiges et, bien qu'ils soient de courte durée (1 ou 2 minutes), la malade n'ose plus sortir seule.

Pas de sensibilité à la pression le long de la colonne vertébrale. Réflexes normaux L'exploration galvanique et faradique est normale des deux côtés.

Utérus petit, un peu abaissé; ovaire gauche très sensible à la pression qui provoque des étouffements, des palpitations et une douleur dans les reins s'irradiant aux cuisses. Légère douleur à l'ovaire droit.

Le souffle franklinien, promené le long de la colonne vertébrale, procure une sensation de fraicheur de la nuque à la 10e vertèbre dorsale : sensation de chaleur à la région dorso-lombaire.

Traitement : Du 23 mars au 19 juin : 25 applications de faradisation de tension vaginale et intra-utérine positive, d'une intensité supportable et d'une durée de 25 minutes, suivies d'applications frankliniennes consistant en : douches cérébro-statiques; souffle sur les ovaires et les reins et frictions sur la colonne vertébrale avec étincelles statiques de 2 millimèt.

2° Cinq galvano-causties chimiques négatives utérines (avec un électrode tampon) d'une intensité de 20 à 30 mA. et d'une durée de 10 minutes.

3° Contre la constipation : étincelles statiques de 10 à 12 centimètres sur les fosses iliaques droite et gauche pendant 5 à 8 minutes.

Résultats : Règles venues sans douleurs les 16 avril, après une séance, 18 mai, 13 juin.

La malade retrouve sa gaieté, ne souffre plus; l'estomac et l'intestin fonctionnent bien; la faiblesse de la jambe a disparu depuis le 1er mai.

Va bien encore en 1902.

Obs. XII. — *Ovaralgie gauche. Dysménorrhée. Palpitations. Chlorose.* — Mlle L..., 35 ans, réglée à 17 ans, nullipare, nerveuse.

Pas d'antécédents héréditaires.

En juin 1891, retard de deux mois dans les règles. Souffre depuis cette époque dans les reins, le ventre, les jambes. Règles irrégulières.

A suivi différents traitements : pansements, suppositoires, injections, douches, fer, sans résultat.

État actuel : La malade souffre aux époques dans les reins, le basventre, les cuisses, de douleurs qui augmentent à la marche. Les règles peu abondantes retardent de 7 à 8 jours, pendant lesquels elle souffre Elle est nerveuse, irritable, mélancolique. Palpitations; bouffées de chaleur; station verticale pénible. Pâleur de la face (chlorose).

Utérus normal, légèrement abaissé; sensibilité très grande de l'ovaire gauche au toucher et au palper qui provoquent de l'étouffement et des douleurs dans les reins.

Traitement : Du 13 février à fin avril 1899 : 20 applications de faradisation de tension intra-utérine positive, abdominale négative, d'une intensité supportable, d'une durée de 25 minutes; suivies de souffle statique sur les reins et les ovaires et de frictions frankliniennes le long de la colonne vertébrale. Durée : 20 minutes.

Résultats : Règles moins douloureuses venues le 20 mars avec trois jours de retard; les 15 avril, 13 mai, 9 juin sans douleurs.

Disparition de tous les malaises. La malade va bien encore en 1902 et a repris de l'embonpoint.

Obs. XIII. — *Névralgie utéro-ovarienne gauche. Palpitations. Dysménorrhée. Chloro-anémie.* — Mlle A..., 23 ans, réglée à 13 ans, toujours régulièrement, nullipare, nerveuse.

Vers l'âge de 12 ans, néphrite causée par un refroidissement et qui dure six mois. Jamais malade depuis.

Antécédents : Père diabétique, mort en 1901.

Mère et une sœur bien portantes.

Etat actuel, juin 1900. La malade souffre depuis 4 ans, trois ou quatre jours avant l'apparition des règles, qui sont peu abondantes et ne durent que deux ou trois jours, du dos, des reins et du bas-ventre. Elle est plus nerveuse, plus irritable, a des accès de tristesse, des crises de larmes ; elle est sans forces, sans volonté. Céphalée continuelle ; palpitations : bruit de souffle à la base. Pâleur de la face, chloro-anémie.

Sensibilité au creux épigastrique, anorexie.

La pression abdominale au niveau des ovaires, principalement à gauche, détermine de l'oppression, des palpitations et un redoublement de céphalée.

Traitement : En juin et juillet 1900, 20 applications de galvanisation lombo-abdominale descendante, d'une intensité de 20 à 40 mA., et d'une durée de 20 minutes. Chaque application est suivie de franklinisation : souffle sur les ovaires et douche cérébro-statique, 20 minutes. Quelques étincelles de 2 à 3 cent. au niveau de l'ovaire gauche, calment instantanément une douleur dont se plaignait la malade, mais cette douleur reparait à droite ; la même application, à droite en a immédiatement raison.

Résultats : Mlle A... va mieux : la céphalée, les palpitations, la tristesse ont disparu, elle marche volontiers et le palper abdominal ne provoque plus aucune douleur.

Règles normales et non douloureuses.

Va bien encore en 1902.

OBS. XIV. — *Névralgie utéro-ovarienne droite. Algies dorso-intercostale, dorso-épigastrique, lombo-abdominale et vulvaire. Dysménorrhée.* — Madame C..., 32 ans, nerveuse, réglée à 12 ans, toujours régulièrement ; mariée à 18 ans, fièvre typhoïde à 22 ans. Quatre enfants, couches normales, 1888-1893-95-1900. A la suite de la première couche, ulcération du col et, à la dernière, phlébite qui l'oblige à garder le lit depuis le 12 août jusqu'au 15 octobre. Souffre des reins depuis 4 ans, les souffrances sont plus vives un mois sur deux. Les règles sont douloureuses, elles ne durent que trois ou quatre jours et sont encore moins abondantes entre la 3e et la 4e grossesse.

Traitement : Electricité par un de nos confrères ; de quelle nature ?.... Douches, salycilate de soude, antipyrine, bromure, valérianate et surtout iodure de potassium sans résultat.

État actuel : Utérus sensible (corps) gros : hystérométrie 7 — ovaire droit très douloureux. La pression digitale exercée sur cet organe provoque de l'oppression et des douleurs à l'estomac, dans les reins et la fesse droite. Leucorrhée légère. Règles toujours très douloureuses ; ventre ballonné, pesanteur ; céphalée ; insomnies, tristesse, grande irritabilité.

Névralgies dorso-intercostale, dorso-épigastrique, lombo-abdominale et vulvaire, qui ont débuté en 1895 et se sont fortement accentuées depuis 1900.

Traitement : Toutes les modalités employées : faradisation de tension intra-utérine, uni et bi-polaire ; voltaïsation continue intra-utérine positive et négative (de 30 à 80 mA.) ; bains, douches, frictions et étincelles statiques ; bains hydro-électriques ont échoué.

La faradisation de quantité rythmée intra-utérine bien sentie, d'une durée de 3 minutes, avait amené une légère amélioration qui n'a pas duré ; la malade, découragée, n'a pas voulu tenter la voltaïsation sinusoïdale intra-utérine (sous ses deux formes).

Résultat : Nul. Nous croyons à une sclérose des ovaires.

OBS. XV. — *Névralgie utéro-ovarienne gauche. Dysménorrhée. Céphalée, palpitations, gastralgie. Crises convulsives.* — Madame L. T..., couturière, 33 ans, mariée à 20 ans, nullipare, nerveuse. Réglée à 13 ans : règles toujours régulières, peu abondantes (un jour) et douloureuses.

Etat actuel : *juin 1900* : Depuis 18 mois, la malade souffre continuellement, mais surtout aux époques, des reins et du ventre ; l'estomac fonctionne mal : digestions pénibles, palpitations, céphalée fréquente ; crises convulsives qui se terminent le plus souvent par une syncope ; grande lassitude, faiblesse des jambes, nuits très mauvaises, cauchemars. La malade est incapable de tout travail ; son caractère a changé, elle s'irrite facilement, est triste, pleure sans motif.

A l'exploration, nous trouvons l'utérus légèrement abaissé. Douleur ovarienne très vive à gauche, moins à droite ; le toucher et le palper abdominal au niveau des ovaires, déterminent un malaise au creux épigastrique, des palpitations et un redoublement de céphalée. Rapports sexuels douloureux.

Traitement : *19 juin* : Faradisation de tension intra-utérine bi-polaire. Durée : 20 minutes ; intensité : tolérable. Dyspnée, palpitations, crise de larmes. Après 10 minutes de faradisation le calme revient.

Bain et douche statiques (20 minutes). La malade éprouve un certain bien-être et se sent plus légère après l'application.

20 juin : Faradisation bi-polaire intra-utérine. Application bien supportée ; légère oppression au début de la séance.

Bain, douche ; souffle sur les ovaires ; friction francklinienne sur les reins. Durée : 20 minutes.

21 juin : La malade a bien dormi ; elle éprouve un mieux général, elle est moins nerveuse, la céphalée a diminué.

Mêmes applications.

22 juin : Le mieux général s'accentue, les reins sont moins douloureux.

Même traitement.

24 : L'appétit revient, les digestions sont meilleures.

Mêmes applications.

Règles venues le 26 juin, moins douloureuses, elles ne durent que 48 heures et sont peu abondantes.

Par suite d'une maladie grave de son mari, la malade est obligée d'interrompre le traitement pendant trois mois.

Reprise du traitement en octobre.

Les douleurs menstruelles sont revenues aussi vives qu'antérieurement

en juillet, août et septembre ; les règles ne durent que 24 heures et sont très peu abondantes. La céphalée a diminué, les digestions sont bonnes; le sommeil est régulier, la gaieté est revenue et la malade a repris ses travaux de couture.

A l'examen : l'ovaire gauche est toujours douloureux.

7, 8, 9 octobre : Faradisation intra-utérine bi-polaire.

Bain, douche, frictions statiques.

10 octobre : L'ovaire droit est moins sensible, mais la douleur persiste à gauche.

Galvanocaustic chimique intra-utérine négative. Intensité : 20 à 50 mA. Durée : 5 minutes, bien supportée sauf un peu de fatigue après la séance.

19 octobre : Galvanocaustie chimique intra-utérine négative. Intensité : 60 mAmp. Durée : 5 minutes. Bien supportée.

24 octobre : Souffre moins des reins.

Galvanocaustie chimique intra-utérine négative. Intensité : 80 mA. Durée : 5 minutes. Bien tolérée. Pendant l'application la malade accuse un peu de pesanteur aux reins.

Bain et douche statiques.

29 octobre : Les souffrances des reins sont moins fortes.

Galvanocaustie chimique intra-utérine négative. Intensité : 100 mA.

Durée : 5 minutes. Bien tolérée.

Règles venues le 30, douloureuses et de courte durée (24 heures).

11 novembre : Même état local qu'en octobre. Voltaïsation sinusoïdale ondulatoire intra-utérine. Intensité : 20 mA. Durée : 5 minutes. Assez bien supportée. Un peu de fatigue dans les jambes. Nuit excellente.

14 novembre : Voltaïsation sinusoïdale ondulatoire. Int. : 24 mA. Durée : 5 m Bien acceptée.

16 : Même application.

18, 20, 22, 26 : Ovaire gauche toujours sensible. Voltaïsation sinusoïdale ondulatoire : 30 mA. Durée : 5 minutes.

Règles venues le 30, un peu moins douloureuses, très peu abondantes (24 heures).

6 décembre. — La douleur ovarienne est moins vive.

Voltaïsation ondulatoire intra-utérine négative. Intensité : 30 mA. Durée : 5 minutes.

9, 11, 16, 21, 23 décembre. — Mêmes applications.

Règles douloureuses le 29 décembre. Nous cessons le traitement.

Résultats : Nul au point de vue douleur : sclérose probable de l'ovaire gauche. Nous conseillons l'ablation, que la malade refuse. Tous les mois, elle vient nous demander une ou deux applications de voltaisation sinusoïdale qui la soulagent et facilitent les règles. Les autres symptômes, céphalée, palpitations, etc., ont disparu. Les rapports sexuels sont moins douloureux. Les crises convulsives ne sont pas revenues depuis le mois de juin, début du traitement.

OBS. XVI. — *Névralgie utéro-ovarienne droite et gauche. Dysménorrhée. Palpitations, dyspepsie. Constipation. Leucorrhée jaunâtre. Algies dorso-intercostale et lombo-abdominale.* — Mme L. L..., 36 ans,

sans profession, mariée à 30 ans, nullipare, nerveuse; variole à 6 ans, fièvre typhoïde à 11 ans.

Réglée une seule fois de 17 à 19 ans. A cette époque, règles régulières mais douloureuses jusqu'à son mariage.

Mme L... souffre, depuis cinq ans et demi, constamment, mais surtout au moment des règles, qui pourtant sont régulières et très abondantes, des reins, du ventre, de la tête ; elle n'a plus de force, l'appétit est très capricieux et les digestions douloureuses. Leucorrhée jaune entre les époques.

La malade consulte à Paris, en 1896, un de nos confrères qui diagnostique une métrite (dysménorrhée) et propose la dilatation ou l'électricité. Elle revient indécise et ce n'est qu'en 1898 qu'elle se décide à consulter de nouveau à Rouen : métro-salpingite; névralgie urétrale.

Traitement : Cautérisations, teinture d'iode, pansements vaginaux, lavages, injections, ovules, hydrargirol, permanganate de potasse, etc., sans résultat.

Les douleurs devenant plus vives, elle réclame l'intervention d'un chirurgien qui, comme le premier, refuse de pratiquer la castration immédiatement et conseille d'attendre la ménopause.

Les deux dernières époques (décembre 1901 et janvier 1902) ayant été particulièrement douloureuses, elle vient nous consulter le 13 février.

État actuel : A l'exploration, nous trouvons : utérus normal, mais sensible à gauche (col), ovaire très douloureux à droite, moins à gauche. Leucorrhée jaunâtre.

Règles de plus en plus douloureuses et de moins en moins abondantes. Rapports sexuels douloureux.

Céphalée, palpitations, bouffées de chaleur. Gastralgie, constipation. Névralgie dorso-intercostale et lombo-abdominale avec irradiations à la fesse droite. Caractère difficile, sentiments affectifs troublés; état nerveux très prononcé, crises de larmes. Le regard est brillant, les yeux hagards.

Traitement : *17 février*. — Faradisation de tension intra-utérine unipolaire positive. Durée : 25 minutes. Intensité supportable.

La malade, qui venait de déjeuner et souffrait de l'estomac, fut calmée par l'application.

Bain et douche frankliniens : 20 minutes.

18 février. — Hier soir, pesanteur à l'estomac, nuit agitée. Leucorrhée.

Faradisation de tension intra-utérine uni-polaire positive. Bain, douche.

La digestion est favorisée par l'application.

19 février. — La malade se sent mieux ce matin; la pesanteur à l'estomac après le repas a diminué.

Faradisation de tension intra-utérine uni-polaire positive. Bain, douche statiques.

20 février. — Bonne nuit. La tête, l'estomac et les reins sont moins douloureux.

Faradisation de tension intra-utérine uni-polaire.

Bain, douche; friction franklinienne sur les reins.



21 février : L'état nerveux s'améliore; pas de crises nerveuses depuis le commencement du traitement. L'estomac est toujours un peu douloureux, mais les douleurs disparaissent après 10 minutes de faradisation intra-utérine.

22 février : Même traitement.

Se sent mieux, s'endort au bain et à la douche. La malade a un peu souffert en urinant; leucorrhée blanchâtre et moins abondante. La douleur dorso-intercostale a cessé depuis la veille.

24 : Les règles sont venues le 24, à 9 heures, presque sans douleur et ont duré 4 jours. Légère céphalée, pas de palpitations, pas de douleur à la région fessière; pas de ballonnement du ventre comme les autres mois.

4 mars : Depuis le 24 février pas de leucorrhée, pas de fatigue après les règles. La malade est plus gaie. L'ovaire droit est toujours sensible mais moins qu'avant le traitement.

Faradisation de tension intra-utérine uni-polaire positive. Bain, douche (s'endort à la douche) frictions frankliniennes sur les reins.

5, 6, 7 mars. Même traitement.

L'amélioration continue. Les gardes-robes sont régulières depuis le 4 mars. Les relations sexuelles ne sont plus douloureuses.

8 mars : Le mieux s'accentue, le regard est normal et le caractère plus facile.

Faradisation de tension intra-utérine uni-polaire positive. Bain, frictions frankliniennes.

11 mars : Plus de douleurs de reins; plus de leucorrhée.

12, 13, 14 mars : Bain franklinien; frictions statiques sur la colonne vertébrale.

15, 18 mars : Faradisation intra-utérine uni-polaire.

Il existe encore une légère sensibilité à l'ovaire droit. La malade quitte Rouen et vient nous voir le 5 avril.

Résultat : Plus de sensibilité ovarienne, tous les autres symptômes ont également disparu et les règles sont venues sans douleur les 20 mars et 13 avril.

Cette observation nous montre une malade atteinte d'algies réflexes : céphalée, palpitations, gastralgie d'origine utérine; 2° D'algies dorso-intercostale, lombo-abdominale et utérine. Cette dernière donne lieu à une leucorrhée plus ou moins abondante, parfois même à des ménorragies qui, jointes au symptôme douleur, pourraient la faire confondre avec un engorgement ou une métrite.

On sait que dans la névralgie lombo-abdominale, généralement plus fréquente à droite qu'à gauche, il existe presque toujours un point douloureux localisé sur l'un ou l'autre côté du col.

Dans le cas qui nous occupe, ce point douloureux, l'absence

de rougeur, de chaleur et de gonflement ou de toute autre modification du tissu cervical et la coïncidence d'autres douleurs névralgiques dans les divisions du plexus lombaire ou sacré, nous ont fait croire à une névralgie utéro-ovarienne guérissable par les agents physiques.

Le résultat a confirmé notre prévision : les douleurs et la leucorrhée ont peu à peu diminué et complètement disparu sous l'action des courants variables, qui, nous le savons, ne sont pourtant pas microbicides.

Bien que cette guérison soit de date récente, nous croyons, étant donné les précédentes, qu'elle sera, comme elles, durable, et nous avons tenu à publier avec les autres cette observation, qui nous semblait intéressante à plusieurs points de vue.

CONCLUSIONS

Nos agents physiques sont donc des modificateurs énergiques de :

1° La douleur, l'algie (si elle n'est liée à aucun état inflammatoire), si elle est hyperesthésique, si elle se présente chez les femmes offrant des phénomènes hystériformes (Apostoli, 1883);

2° Des algies consécutives aux ablations de l'utérus ou des annexes qui n'ont pas de calmant plus efficace (Regnier, *Revue internat. d'électrothérapie*, 1894);

3° De la dysménorrhée et de l'aménorrhée modifiables qui cèdent rapidement à l'action de nos courants et de la chlorose qui disparaît dès que la sécrétion ovarienne est rétablie;

4° Des métrorragies qui accompagnent ces viscéralgies pelviennes et qui sont avantageusement et rapidement modifiées.

Nota. — Toute douleur ovarienne (d'origine non inflammatoire), qui résiste aux courants de tension, aux courants galvaniques, à la voltaïsation sinusoïdale sous ses deux formes, à la franklinisation, indique une lésion grave des annexes (sclérose probable des ovaires), et comme telle est tributaire de la chirurgie.

LE TRAITEMENT DE L'IMPUISSANCE

Par le Dr Aug. di LUZENBERGER

Prof. agrégé à l'Université de Naples.

On désigne sous le nom d'*impuissance sexuelle* l'impossibilité pour l'homme de pratiquer la copulation. Si on examine les conditions physiologiques nécessaires à l'accomplissement de cet acte, on constate qu'il faut une augmentation de volume du membre viril durant le contact; une sensation de plaisir particulière, un spasme des appareils glandulaires, des vésicules séminales et de la prostate, ce qui produit l'éjaculation.

Chacun de ces facteurs peut intervenir dans l'impuissance, mais ce qui arrive le plus souvent et a le plus d'importance est l'absence d'érection; les autres, comme l'éjaculation hâtive ou retardée, l'atténuation de la sensation de plaisir, etc., accompagnent souvent la perturbation de l'érection.

Dans ce travail je ferai, avant tout, œuvre personnelle et m'efforcerai de critiquer l'opinion des autres auteurs, en basant mes conclusions surtout sur mes recherches personnelles.

Les auteurs divisent les troubles de l'érection en trois groupes : 1° par lésion organique locale; 2° par impotence fonctionnelle; 3° par impotence nerveuse.

La première, que l'on peut appeler aussi *impuissance mécanique*, est rarement observée par le neurologiste et l'électrothérapeute. En général, elle est due à une déformation congénitale de l'appareil sexuel, etc. De cette catégorie j'ai observé un cas : j'ai traité un individu de 28 ans qui avait eu, à l'âge de 10 ans, une lésion aux testicules et en était devenu neurasthénique. Il accusait surtout des troubles circulatoires avec sensations douloureuses à la région cardiaque et aux lombes, des pollutions fréquentes qui n'étaient pas accompagnées de sensation voluptueuse, mais, au contraire, de fortes douleurs locales et qui s'accompagnaient d'érection au début,

se produisaient sans elle ensuite. Il n'avait pas usé de la femme, parce qu'une tentative isolée avait amené de violentes douleurs; *les contractions crémastériennes se produisaient spontanément.*

Ayant constaté un phimosis et des érosions de la balonoposthite, je lui conseillais de voir un chirurgien; puis, délivré de cette lésion, le malade vit rapidement disparaître ses obsessions neurasthéniques et retrouva la faculté d'érection qu'il n'avait pas autrefois, parce qu'elle était douloureuse.

La majeure partie des malades qui avouent leur impuissance et qui recourent facilement aux médecins appartiennent à ce groupe de gens qui ont eu d'abord des érections normales et qui les voient diminuer petit à petit.

Ces malades peuvent encore être divisés en deux catégories : Dans la première la diminution des érections n'est qu'un épiphénomène survenant dans une autre maladie; il s'agit d'impuissance symptomatique. Dans une autre, l'impotence est tout; il s'agit alors d'impotence essentielle. Celle-ci correspond à l'impotence fonctionnelle ou nerveuse des auteurs. Ma nomenclature me paraît plus précise et mieux capable de délimiter les impuissances de forme mixte et intermédiaire.

Tantôt, en certain cas, il n'y a aucune lésion des organes sexuels; parfois il y a diminution de volume du testicule, relâchement du scrotum, varicocèle; mais ces accidents sont plutôt des complications que des causes.

L'impuissance symptomatique peut être causée par des maladies générales, des intoxications (diabète sucré, néphrite, obésité, tuberculose, qui, en beaucoup de cas, produit une excitation sexuelle qui aboutit ensuite à l'impuissance).

Gyurkovecky pense que la cachexie tuberculeuse n'exclut pas toujours la possibilité du coït, comme le démontre le cas d'Hofmann, où un malade, n'ayant que la peau et les os, la nuit de sa mort, coïta avec sa femme.

Dans deux cas que j'ai observés il me fut possible de vérifier ce fait. Dans un cas, l'impuissance s'était développée à la suite d'une épidydimite tuberculeuse; dans l'autre cas, c'était chez un masturbé épuisé, chez qui l'impuissance s'était produite

en même temps qu'une incurvation de la colonne vertébrale avec douleur à une vertèbre, qui faisait penser à une tuberculose vertébrale avec compression de la moelle.

Les poisons débilitent aussi l'appareil sexuel : parmi les plus usités il y a la morphine, les bromures, l'iode, quand on les prend à une dose efficace durant longtemps. En outre, l'acide salycilique, que l'on prend sans le savoir, car il sert dans l'industrie moderne pour la conservation des aliments et de la bière, le tabac, dont l'action déprimante sur l'appareil génital et la mémoire a été démontrée et soutenue par Mantegazza dans ses livres d'hygiène populaire, et comme en France Ribot, Payot, de l'école psychologique moderne, l'ont aussi prouvé. Il y a aussi enfin l'alcool.

Sur ce dernier point il semble que l'on soit en contradiction avec ce que nous apprend l'histoire de l'humanité, qui nous montre cette coutume d'unir les vins généreux aux excitations sexuelles. Mais, comme l'à montré Hammond, l'abus de l'alcool d'une façon habituelle conduit à l'impuissance, alors que des excès rares produisent au contraire l'excitation.

Furbringer ne croit pas que l'introduction de l'alcool dans l'organisme retarde presque toujours l'érection et pense qu'à dose modérée il stimule l'érection.

Un des symptômes qui peut agir sur le retard de l'éjaculation est la diminution du désir. Au début de ma carrière, en voyageant dans un pays où l'alcoolisme fait beaucoup de victimes (à la clinique psychiatrique de Vienne, il y a 20 % des malades atteints de délirium tremens), j'ai vu trois étudiants s'adonnant à l'alcoolisme qui avaient l'éjaculation retardée et sans sensation voluptueuse.

Les maladies du système nerveux qui altèrent les fonctions sexuelles sont d'abord les lésions de la moelle. On sait qu'il existe un centre génito-spinal de Budge dans la moelle lombaire. Ce centre n'est autre chose qu'un centre réflexe.

En clinique, il y a des cas de priapisme par lésion de la colonne vertébrale cervicale, comme l'ont montré Tausky, Keimann, Neumann, Rosenthal, Bandberger. Dans les myélites par compression, soit d'origine traumatique, soit par

carie des vertèbres, il y a aussi des altérations de la sphère génitale. Une fracture de la colonne vertébrale à la région lombaire peut amener aussi des troubles comme l'ont observé Openheim et Kocher. Dans des cas où étaient lésés les 3e et 4e segments sacrés, les deux premiers étant intacts, on constata une paralysie du rectum et de la vessie, alors que la sensibilité des testicules, l'érection, l'appétit sexuel, n'étaient pas altérés.

La dissociation entre l'érection et l'éjaculation peut survenir par suite de traumatisme de la moelle. Dans un cas de *Bernhardt*, trois semaines après l'accident, le blessé pouvait pratiquer le coït, seulement jusqu'à l'éjaculation.

Neumann, dans un cas où il y avait hémi-lésion de la moelle sacrée, observa de la paralysie de l'érection avec intégrité de l'éjaculation.

Fürbringer observa chez un vieillard de 70 ans, qui avait fracturé sa colonne vertébrale avec séparation totale de la moelle, une spermatorrhée continue avec priapisme. Il a relevé le parallélisme entre son cas et les expériences de Budge sur les animaux. Chez des individus avec lésions de la région dorsale on observa de l'impuissance pour l'acte sexuel volontaire, et des érections réflexes violentes sous l'action du cathétérisme (Openheim). Le même fait s'observe dans les myélites primitives.

Dans le tabes dorsal l'impuissance est multiple et variée. Dans l'étiologie de cette affection, les abus sexuels figurent pour une grande part. Il faut noter que la maladie peut avoir différentes localisations dans la moelle : avec un tabes cervical ou encéphalique les rapports sexuels peuvent continuer à être normaux. Il n'en est pas de même avec un tabes lombo-sacré, où une hyperexcitabilité génitale au début peut être suivie de troubles de l'érection (pollution sans érection, enfin impotence complète).

Les lésions cérébelleuses altèrent vite les relations sexuelles. On cite fréquemment, dans la littérature médicale, les traumatismes produits par les armes à feu provoquant une hémorragie du vermis et donnant lieu à des érections prolongées.

Larrey a cité un cas d'atrophie testiculaire suivie d'impuissance, consécutivement à une lésion profonde du cervelet.

Mais la physiologie expérimentale n'apporte pas la contre-épreuve de cette observation. Seulement, Budge, Valentin, Hammont ont vu des contractions testiculaires par l'excitation faradique d'une certaine partie de l'encéphale. La clinique moderne, avec ses localisations précises, n'a jamais rapporté de cas où l'impuissance ait été consécutive à des lésions cérébelleuses.

Parmi les lésions à foyers prosencéphaliques on ne trouve pas d'observation, mais je ne peux passer sous silence que j'ai entendu dire qu'un hémiplégique, à la période d'amélioration, se plaignait de la diminution de ses facultés génitales.

La maladie cérébrale qui porte atteinte le plus souvent à la vie sexuelle est la paralysie progressive. La maladie, en effet, plus d'une fois évolue concurremment avec le tabes. D'autres délirants, les parasodiques, sont souvent tourmentés par l'idée que leurs testicules sont atrophiés; d'autres encore sont excités par la vue d'un mouchoir, d'un tablier, etc., certains par la profanation d'un cadavre.

L'impuissance peut être le phénomène monosymptomatique d'une névrose traumatique.

La plus grande partie de nos malades étaient surtout des nerveux, chez lesquels la force ne correspondait pas aux désirs, ou chez qui la valeur sexuelle diminuait progressivement, ou qui n'ont aucun désir.

Enfin, existent les spinaux, chez lesquels la sexualité psychique est conservée et même surexcitée, et qui ont de fréquentes pollutions.

L'impuissance sexuelle neurasthénique reconnaît le plus souvent pour cause la masturbation, les érections souvent répétées provoquées par des lectures lubriques, les pollutions nocturnes.

Avec Kraft-Ebing on peut reconnaître trois stades différents de neurasthénie sexuelle. Le premier, l'hypéresthésie génitale; le deuxième, l'hypérexcitabilité inégale des centres de l'érection et de l'éjaculation; le troisième, celui qu'on nomme neurasthénie cérébro-spinale.

TRAITEMENT

Nous voici enfin arrivé au point le plus important de cette monographie : au traitement de l'impuissance. Je me suis un peu attardé sur le diagnostic, parce qu'à chaque cas particulier peut convenir un traitement spécial. Comme en général dans la forme neurasthénique, l'impuissance peut être due à des causes parfois bien minimes, il faut, par conséquent, suivre pas à pas l'âme sexuelle de l'individu : savoir qui l'a initié au mystère de Cythère, s'il s'est livré à la masturbation périodique, rarement ou fréquemment, les sensations que lui ont procurées le coït; s'il y a eu de la répugnance pour l'exécuter, etc. Tous ces faits ont une importance qui peuvent fournir l'explication de l'affection.

Il faudra rechercher aussi s'il y a eu des abus de coït.

Si dans les impuissances d'origine mécanique dans l'appareil sexuel, le traitement chirurgical est seul de mise, dans l'impuissance due à une maladie générale, comme le diabète, la tuberculose, l'obésité, etc., il faut, avant tout, soigner l'état général.

L'impuissance due à un reste d'affection locale de l'appareil génital, gonorrhée chronique, spermatorrhée, sera justiciable d'un traitement local et d'un traitement général.

Je ne puis passer sous silence l'observation de Fürbringer, qu'il est insuffisant, comme le pensent certains spécialistes, de guérir les impuissances en cautérisant le canal.

Hammond, qui fut pendant longtemps enthousiaste de ces applications, avoue, dans la suite, en avoir retiré peu de bénéfice. Curschmann et Distin-Maddick s'élèvent contre l'usage des instruments provoquant de l'irritation et de la cystite et ne donnant aucun résultat.

Avec ces observations, je crois pouvoir conclure que ces malades ressortissent davantage du neuropathe et de l'électrothérapeute.

HYGIÈNE. — Avant de passer à la cure proprement dite, il faut dire quelques mots sur l'hygiène. D'abord il y a une question très débattue, à savoir : si le malade doit ou non s'abs-

tenir du coït. Hammond prescrit l'abstention absolue durant 6 mois. Bianchi pense que l'on pourra ainsi accélérer l'atrophie testiculaire par absence de fonction. Fürbringer et Eulenburg croient que la chasteté n'est pas un mal, et mettent en garde contre les tentatives répétées et sans succès du coït. J'ai fait la même observation.

J'ai constaté aussi qu'il est meilleur de ne pas permettre un usage modéré du coït, parce qu'autrement les malades épient la moindre érection, s'en préoccupent beaucoup, et qu'il faut avant tout obtenir le calme psychique, car c'est le premier pas vers l'amélioration et d'éviter toutes les occasions d'y penser.

Le médecin doit régler minutieusement la diététique de ses malades; il faut éviter que les malades, sous prétexte de soutenir leurs forces, comme j'en ai connu, ne mangent trop et ne boivent avec excès.

Il faut éviter les aliments excitants.

Cure médicamenteuse. — Les médicaments qui ont la renommée d'être des aphrodisiaques sont nombreux, parmi eux : la vanille, la cinnamone, le poivre.

Les odeurs jouent aussi un grand rôle, comme Galopin l'a longuement fait remarquer dans son livre. Les dégénérés sexuels ont même souvent un penchant maladif pour telle ou telle odeur, à l'exclusion de toutes les autres. La *lytta vesicatoria* pulvérisée est renommée comme étant une bonne préparation aphrodisiaque, par Schroff, Langhans, Schachowa et Pallé, mais actuellement elle n'est plus prescrite en thérapeutique.

Parmi les autres médications aphrodisiaques, on peut signaler la caféine ou les alcaloïdes similaires, la coca du Pérou, la noix de Kola, du Soudan et du Congo.

La strychnine a une action spasmodique plus marquée sur les muscles lisses que sur les muscles striés, et Béard et Hammond la considèrent comme un bon médicament de l'impuissance. Pour moi, la strychnine ne donne pas souvent de résultat, car dans deux cas j'ai pu observer un échec complet du médicament.

Spiegel a proposé un nouvel alcaloïde ($C^{22}H^{32}N^2O^4$) extrait d'un arbre du Kameroun allemand, la *johimbina*. Löwy a observé qu'il augmentait la circulation sanguine dans la conjonctive, dans d'autres organes, et surtout dans les organes sexuels.

Sans provoquer d'albuminurie, Mendel et Eulenburg l'ont expérimentée sans grand succès Le phosphore a eu aussi son jour de vogue, il en est de même de l'arsenic.

Opothérapie. — Je ne parlerai que pour mémoire des injections de suc testiculaire de Brown-Séquard, je rappellerai que déjà Pline rapporte que Grecs et Romains mangeaient des testicules d'âne. Dans ces dernières années, Brown-Séquard avait, sous une autre forme, pratiqué l'opothérapie par des injections de suc testiculaire.

Hydrothérapie. — J'ai obtenu de beaux résultats avec l'hydrothérapie, et je l'associe souvent à l'électrisation. Je prescris un demi-bain froid, de brève durée, suivi d'une douche lombaire, et ensuite d'une douche générale froide. Il ne s'agit là, bien entendu, que d'indications générales, qu'on peut modifier selon le degré d'excitabilité des individus.

Parmi les bains d'eaux minérales je préfère les bains d'acide carbonique, comme celles de Télèse, de Scraji, et l'eau ferrugineuse de Naples.

Massage. — La grande efficacité du massage dans la débilitation générale, surtout quand on l'associe à la suralimentation, comme le fait Weir-Mittchell et Playfair, l'ont fait employer dans l'impuissance.

Le massage le long de la colonne vertébrale, joint à l'électricité, peut, en effet, peut-être activer les échanges médullaires. Zabludowski a même préconisé un massage systématique de l'appareil génital. Il consiste d'abord à prendre le testicule du malade, mis sur le dos, et à faire un léger massage de l'épididyme et du canal déférent, en ayant soin d'éviter la douleur. Il fait ensuite un massage du périnée de la région inguinale et du bulbe de l'urètre. Il fait ensuite du massage de l'abdomen, du dos et de la percussion à poing fermé sur la

région lombaire et la percussion digitale des nerfs occipitaux, etc. Il introduit, enfin, le doigt dans le rectum, pour masser la prostate.

La cure dure 6 à 8 semaines, pendant lesquelles tout rapport sexuel est interdit.

On a encore employé les ventouses de Roubaud et de Mondat, mais le pénis demeure seulement en érection pendant qu'on fait le vide.

La photothérapie n'est qu'un nom nouveau appliqué à une vieille chose, car de tout temps on a su que la lumière était un élément stimulant de la vie.

ELECTROTHÉRAPIE. — Toutes les différentes formes d'électricité ont été employées.

Arthuis préconise la franklinisation et pendant plusieurs mois, souvent il faisait des frictions, des étincelles sur la région dorsale, la région sacrée, le périnée, sur le pubis ; et, pour calmer l'irritabilité nerveuse de ses malades, pendant 10 ou 16 secondes des frictions électriques sur la tête.

Onimus et Legros ont prétendu que la galvanisation ascendante augmente l'excitabilité de la moelle et ce fait est devenu la base du traitement de l'impuissance.

Schulz et Duchenne (de Boulogne) ont surtout utilisé la faradisation au pinceau sur le pubis, le scrotum et le périnée. Duchenne y a même ajouté l'excitation de la prostate par une électrode intra-urétrale.

Rosenthal, après une faradisation du périnée, faisait une longue application galvanique, un quart d'heure par jour, en plaçant le pôle positif aux lombes et le pôle négatif au périnée.

Watteville place une large électrode à la région lombaire et une autre au périnée Après quelques minutes de galvanisation il fait de la galvanofaradisation. Ensuite, il excite la région dorsale avec une électrode labile, en plaçant une large électrode sur l'abdomen. S'il y a de la spermatorrhée il introduit une électrode dans l'anus, pendant 8 à 10 minutes.

Erb pose en principe qu'il faut à la fois traiter les centres médullaires et les organes sexuels. Il place une large électrode positive aux lombes et le négatif stabile, puis labile était porté

sur la région du cordon spermatique, le périnée, et enfin le pourtour du gland, environ une minute. Pendant l'application perinéale Erb faisait des interruptions de courant. Si le testicule était atrophié il faisait passer le courant au travers de lui, s'il y avait de la spermatorrhée il ajoutait de l'électrisation intra-urétrale.

Günther faisait de la faradisation sur les testicules et sur le gland, Möbius plaçait un pôle au rectum et un autre au périnée, Wagner faradisait le corps entier.

Rosenthal et Bernhardt recommandent la méthode d'Erb et y ajoutent la faradisation des muscles ischio et bulbo-caverneux.

Pierson dit que l'électricité est un excellent remède, il applique pendant deux minutes la faradisation sur la peau de la verge, puis il fait une dizaine de secousses sur le muscle ischio et bulbo-caverneux

Bardet dit qu'il faut penser à la galvanisation si la faradisation n'a pas donné de résultat au bout de cinq ou six séances.

Mallez préconise les applications intra-urétrales et en a obtenu de bons résultats.

Tout dernièrement, Apostoli et Laquerrière ont préconisé l'emploi de hautes intensités galvaniques dans l'impuissance. Ils se servent de grandes électrodes d'argile placées une à la nuque, une aux lombes, et font passer un courant ascendant de 150 mA. Si l'on considère qu'avec des électrodes de 100 c. carré on introduit un courant de 10 mA. on peut en conclure que le courant qui parcourt la moelle n'est guère différent de celui qu'emploie Apostoli. Cet auteur croit agir aussi sur les organes voisins (plexus solaire). Il insiste sur la grande tolérance des malades pour des courants supérieurs à 100 milliampères.

Je n'ai pas trouvé d'auteur qui ait utilisé le sinusoïdal ou les hautes fréquences avec le solénoïde de Tesla, mais il est probable que ces procédés ont dû être employés.

En résumé, nous voyons que les uns accordent leur préférence au courant galvanique, les autres au courant induit, certains à la statique ; enfin, il en existe qui prennent un peu de chaque chose, pensant avoir des résultats plus rapides.

Mais on peut déduire des observations précédentes trois bases fondamentales : la première, que la galvanisation ascendante dans la colonne vertébrale excite les centres érecteurs : la deuxième, qu'avec la faradisation localisée on peut agir sur les vaisseaux; la troisième, que les courants galvaniques interrompus ont une action manifeste sur les muscles de la vie végétative qui ne sont pas atteints d'une atrophie organique avancée. A cela il faut ajouter la statique, qui agit sur l'état général.

Comment agit la galvanisation ascendante de la moelle? Voilà un problème que les auteurs n'ont pas encore résolu. Lœwenfeld avait observé que l'application de l'anode à la nuque produisait une dilatation des vaisseaux de la pie-mère spinale alors que la cathode produisait une vaso-constriction. On peut en conclure qu'il s'agit dans ce cas d'une action vaso-motrice dépendant de l'application polaire du courant à la nuque, plutôt que du passage du courant dans la moelle. Erb met en doute l'existence de ce fait; en outre, il dit que dans ces cas on ne sait pas exactement jusqu'à quel point il faut pousser vers la dilatation. Pour lui, enfin, les deux pôles ont une action identique; mais il se contredit, puisqu'il soutient qu'il est préférable d'avoir un courant ascendant pour stimuler et un descendant pour calmer. Quand nous mettons l'anode aux lombes, la cathode au périnée, si la direction descendante est toujours déprimante, pourquoi alors s'en servir pour agir comme excitant? Ce n'est pas le moment d'examiner de nouveau si le courant agit par action polaire ou par action interpolaire, mais on sait que le passage du courant, l'anode aux lombes, la cathode à la nuque, d'après Onimus et Legros, augmente les réflexes.

Il ne faut pas être systématique, même en électricité : la manière dont les malades réagissent aux courants doit avant tout servir de guide.

Dans la majorité des cas, je me suis bien trouvé en commençant par la galvanisation de la moelle, parce que je crois que ce traitement a une action excitante, et ce n'est que plus tard que j'ajoute les autres procédés.

Sur les organes génitaux, je fais agir en même temps soit

le courant galvanique, soit le faradique ; en outre des applications périnéales je fais surtout, quand il y a hyperesthésie, des applications sur le gland, et j'excite séparément les bourses et la face interne des cuisses dans la région des 2e et 3e nerfs sacrés.

Dans ces applications, je me rapproche des principes émis par Head, qui prétend que la moelle est divisée en segments correspondant chacun à un territoire cutané, à un groupe musculaire, à un organe viscéral. J'ai pensé, en excitant la région cutanée correspondante, pouvoir agir ainsi sur la moelle.

Mais si on veut réellement agir sur la moelle lombaire en tenant compte des idées de Head, il faut, pour exciter le centre de l'érection, porter l'électrode sur la partie postéro-interne de la cuisse jusqu'au genou ; si on veut exciter les centres de l'éjaculation, l'excitation doit être limitée à la région scrotale et périscrotale et un peu sur le muscle grêle.

Le retour de la tonicité musculaire est certainement favorisé par la faradisation ou par la galvanisation interrompue. Les applications du courant sur le périnée agissent, en effet, sur les deux transverses, le sphincter de l'urètre, l'ischio-caverneux, le bulbo-caverneux, etc., c'est-à-dire les muscles qui concourent à la production de l'érection.

Dans les cas où l'érection est incomplète, la galvano-faradisation sur la verge devra être employée. Quand il y a des varicocèles, on peut mettre une électrode à l'anneau inguinal, une autre sur le scrotum, et pendant 50 secondes on lance un courant de 1 à 2 mA. et un très léger courant faradique. Cette méthode, introduite par Viederhold pour le varicocèle, donne de bons résultats.

Je ne me suis pas étendu sur l'électrisation intra-urétrale ou intra-rectale en mettant l'électrode sur la prostate. Avec des instruments aussi petits il est difficile d'éviter les phénomènes caustiques. Pour le traitement de la spermatorrhée, j'ai eu de bons résultats en appliquant une électrode d'environ 20 c.carrés au périnée, et une autre à l'abdomen avec un courant de 2-3 mA. fréquemment interrompu. Si l'on veut se servir d'électrode intra-rectale, il ne faut employer que le faradique ou le courant de Morton.

On ne peut passer sous silence l'action de la statique dont l'importance ne saurait être niée dans le traitement des maladies par altération de la nutrition Dans l'impuissance des neurasthéniques elle constitue un excellent remède. On peut ajouter au bain statique des frictions électriques sur la colonne vertébrale.

Comme on peut le voir, les applications électriques sont très nombreuses, et c'est au médecin à choisir celle qui convient le mieux à son malade.

Enfin, je dois envisager la psychothérapie de l'impuissance.

Elle peut avoir une grande importance sur l'impuissance par cérébrasthénie, il faut néanmoins savoir qu'il est parfois difficile d'agir sur ces malades, parce qu'ils discutent pied à pied avec leur médecin. Aussi faut-il rechercher minutieusement quelle peut être la cause de l'état où est plongé le malade, et l'enquête du médecin doit porter sur toute la vie du malade.

De tels troubles psychiques peuvent être, d'ailleurs, favorablement influencés par la psychothérapie.

(Traduit et adapté de l'italien par M. L. DELHERM*).*

DE L'EMPLOI DES

MODALITÉS ÉLECTRIQUES A HAUT POTENTIEL

dans le traitement des affections diathésiques et des états inflammatoires

Par William Benham SNOW

(Travail lu devant la section médicale de l'Académie de médecine, 15 octobre 1901).

L'emploi de l'électricité dans le traitement des états particuliers dont il s'agit n'a, jusqu'à présent, attiré que fort peu l'attention de nos confrères. Cela est de toute évidence pour celui qui consulte les ouvrages qui jettent la lumière sur ce champ particulier. Les rares médecins qui ont apporté quelques renseignements importants n'ont pas su reconnaître l'étendue du champ et la grande valeur des procédés qu'on y trouve pour lutter contre l'importante classe des états inflammatoires et diathésiques, qui résistent si souvent à tous les autres modes de traitement connus.

Si les faits n'étaient pas si évidents et la mauvaise volonté à reconnaître la vérité si apparente, les auteurs resteraient modestement silencieux. Mais le temps est venu où nous ne sommes plus disposés à négliger aucun effort pour faire naître la discussion avec ceux qui croiraient pouvoir enfermer les résultats si souvent obtenus par ceux qui ont expérimentés les procédés qu'il s'agit de mettre en évidence.

La faiblesse fonctionnelle, l'inactivité, la tension excessive de l'esprit ou le surmenage d'une partie de l'organisme, amènent un déchaînement caractéristique de la diathèse latente.

Lorsque nous nous occupons des courants et autres modalités, telles que étincelles, souffle et courants ondulatoires, nous ne parlons pas des méthodes grossières et imparfaites employées par Franklin et les anciens, mais des effets obtenus

avec le modèle le plus parfait de la machine statique moderne.

L'évolution de la machine statique, en Amérique, jusqu'à sa perfection actuelle, est grandement due aux travaux scientifiques et aux efforts de votre collègue le professeur J. Morton, qui, depuis 20 ans, vous a exposé ce sujet avec tant d'énergie. A ce moment, l'appareil était plus imparfait, et beaucoup de ceux qui s'y intéressèrent alors, n'en ayant pas obtenu de résultats satisfaisants, le placèrent dans la catégorie des moyens de thérapeutique suggestive.

Personne aujourd'hui, au courant des méthodes modernes, ne s'attendrait à retirer de la machine de Holtz, à 4 plateaux de verre de 50 cm. de diamètre, les résultats que l'on se propose d'atteindre.

Le voltage ou le potentiel de la machine statique dépend du diamètre des plateaux, et la quantité ou l'ampérage du nombre des plateaux. La machine qui donne les meilleures proportions de voltage et d'ampérage est une machine scientifiquement construite, avec 8 plateaux de 75 centimètres de diamètre, pouvant faire 3 à 400 tours à la minute, et possédant un rhéostat qui permet de graduer la vitesse La machine de Holtz ayant un Wimteshurst pour l'excitation, doit être préférée en thérapeutique. Les machines de plus de dix plateaux, d'après les expériences des auteurs, ne donnent pas un rapport de quantité et de voltage si bien proportionné. Pour les mêmes raisons, les machines qui cherchent à obtenir le voltage requis par une plus grande vitesse sont mauvaises.

Jusqu'à présent il n'a été inventé aucun transformateur qui produise des courants dont les proportions d'ampérage et de voltage, les caractères pour une action définitive, l'amplitude et l'intensité, soient si parfaits que ceux donnés par la machine statique décrite plus haut. A notre avis, aucun courant ou aucune autre modalité électrique n'agit aussi efficacement, à la fois sur l'état local et sur l'état général, que ceux qui, le malade étant isolé, le maintiennent dans un état de charge, alternant, ou en état de décharge partiel au complet. De telles modalités ayant un pôle en connexion avec la machine, sont caractérisées par des interruptions ou des oscillations à travers l'économie, et qui dépendent de la modalité employée et du

mode d'emploi. L'électricité statique environne le corps tout entier lorsqu'il est en état de charge. Pour cela, le courant traverse les meilleurs conducteurs. La peau sèche est un mauvais conducteur dont le pouvoir conducteur est à celui des fluides alcalins comme 1 est à 100. De là toutes les oscillations rayonnent, sans contredit, de la surface au point de décharge, à toute la surface du corps, pénétrant dans l'intimité cellulaire, recueillant l'activité de la cellule protoplasmique, pour produire l'effet tonique. L'effet local se fait ressentir aux endroits où a lieu la charge et la décharge électrique.

Les expériences physiologiques et cliniques ont démontré que ces effets sont positifs, bien définis et caractéristiques.

Les effets constitutionnels (tels que je les ai cités dans une communication antérieure) sont les suivants :

1° Les effets sur l'appareil circulatoire sont : *a*) abaissement général de la tension artérielle, *b*) diminution de la fréquence des battements cardiaques avec *c*) allongement de la diastole et *d*) accroissement de l'amplitude du pouls.

2° La respiration *a*) devient moins pénible et moins fréquente, *b*) elle devient plus profonde et *c*) on constate en même temps une plus grande élimination d'acide carbonique.

3° Il y a un délassement général et une diminution de l'irritabilité nerveuve, dans les cas où cela est nécessaire.

4° Les malades ont invariablement une tendance au sommeil, et souvent s'endorment pendant les séances, si l'on ne fait pas étincelles.

5° Les séances prolongées produisent chez quelques malades une sensation de lassitude qui n'est pas comparable à la fatigue.

6° Une diaphorèse générale est produite chez la plupart des malades, si les séances sont de 10 à 20 minutes avec le courant ondulé ?

Nous ne pensons pas qu'aucun procédé thérapeutique puisse produire une diaphorèse générale, aussi rapidement et sans moins de dépression qu'une application de longues étincelles et la friction.

7° Les sécrétions et excrétions ralenties sont rendues plus ou moins actives dans le cours des applications, soit générales, soit locales. Ces effets sont si remarquables que les malades

ayant un traitement prolongé pour une affection locale constatent une suractivité fonctionnelle des organes non altérés par un trouble organique. On remarque particulièrement une plus grande élimination des éléments solides de l'urine chez les rhumatisants, les goutteux et les arthritiques.

8° Il y a ces preuves indéniables de l'augmentation de l'activité dans l'intimité même des besoins, après une série de séances. *a*). L'augmentation des oxydations par une élimination plus grande d'acide carbonique, *b*) l'augmentation de la quantité de matériaux solides dans l'urine, avec, finalement, retour des proportions normales des différents éléments; *c*) la restauration de l'appétit et une augmentation de poids jusqu'à ce que le poids normal du malade soit atteint, sont les résultats invariables, s'il ne s'agit que de troubles fonctionnels.

Ces effets sur l'organisme sont si apparents pour le clinicien, si positifs et si agréables à constater, que celui qui les aura vus une fois ne pourra ni en douter, ni dénier leur efficacité.

Nous pensons que l'action locale est due pour une grande part au degré intensif des vibrations produites au point où le courant surmonte la résistance dans son passage à travers la peau et les *tissus sous-cutanés*, quand il n'y a pas interposition d'une trop grande quantité de graisse. Lorsque l'on veut triompher de la douleur et de l'inflammation, il n'y a pas d'ostacle plus grand au passage des courants électriques que la résistance opposée par une épaisse couche de graisse. En effet, par la nature de sa structure physique, agissant comme le feutre sous les cordes d'un piano, elle empêche la transmission des vibrations.

Il y a aussi des effets locaux puissants, aussi bien que les effets de vibrations, qui sont caractéristiques de la décharge électrique.

Ces effets sur la cellule protoplasmique sont manifestés par la production de la contraction de la fibre musculaire, qui n'est pas essentiellement due aux applications douloureuses, mais qui existe aussi pendant les applications du *courant ondulé*, qui ne cause absolument aucune douleur, excepté celle produite par la contraction des fibres musculaires et en

provoquant une vibration dans la région des fibres enflammées quand des courants trop douloureux sont employés.

Les effets locaux, tels que je les ai démontrés et exposés dans des communications antérieures sur ce sujet, sont les suivants :

1e Stase. — Ce premier trouble qui influe sur le processus de réparation disparaît rapidement.

2e. — Dans les cas aigus les exsudats sont résorbés et l'enflure disparaît souvent en grande partie pendant la séance.

3e. — Dans les cas chroniques, la fibrine et les autres produits d'inflammation qui englobent les tissus, plus particulièrement dans le voisinage des articulations, sont graduellement dissous (quand ils ne sont pas trop profondément situés) par l'action vibratoire du courant ou plus efficacement encore par une large application d'étincelles.

4e. — En état de santé, il y a production d'un métabolisme actif et la prolifération cellulaire est indubitablement accélérée.

5e. — Quand la peau est le siège d'ulcères atones ou enflammés, ou d'affections bactériennes, des effets remarquablement calmants et stimulants sont retirés par l'administration du *souffle*.

6e. — Il y a un abaissement de la tension artérielle générale, qui est plus rapide lorsque l'on fait des étincelles, et plus prolongé après l'administration du *courant de Morton*.

7e. — Localement *le courant de Morton*, les étincelles ou le souffle provoquent une contraction des artérioles dans des tissus immédiatement placés sous la peau, avec diminution marquée de la congestion locale.

8e. — Des séances prolongées de *souffle* produisent un effet rubéfiant marqué.

9e. — La douleur disparaît rapidement dés le début et ne reparaît pas si les séances sont suffisamment fréquentes pour réprimer la congestion.

L'action électrolytique est pratiquement impossible avec les modalités auxquelles nous nous adressons ; et les risques de leur emploi, quel que soit le voltage, l'ampérage étant si minime, sont pratiquement nuls.

On ne peut vraisemblablement pas dire plus longtemps qu'il n'y a pas de forme d'électricité qui puisse s'attaquer aux états inflammatoires aigus ; bien au contraire, il n'y a pas de méthode plus efficace dans le traitement de la plupart des formes d'inflammations que les modalités électriques de très haut potentiel.

La présence de microorganismes spécifiques, la nécrose ou les corps étrangers dans les tissus, empêchent seuls le succès possible.

Les états diathésiques si bien définis par Hutchenson, comme « l'état spécial d'un individu, en vertu duquel celui-ci est exposé à souffrir d'un type particulier de maladie pendant une longue période, ou habituellement pendant toute sa vie, » doivent être attribués à des points faibles de l'économie avec tendance à acquérir un état de santé mauvais et anormal.

La plus grande faute dans le genre de vie qu'en notre qualité de médecins nous avons à combattre est la disposition croissante du public à négliger l'activité physique et à augmenter la quantité d'aliments ingérés.

Cette disproportion tend à détruire la balance de l'équilibre fonctionnel et aboutit à des troubles physiques dont la maladie organique est finalement la conséquence.

A l'égard de ces tendances une intervention qui réveille et maintient actives les fonctions de sécrétion et d'excrétion, en même temps qu'elle excite dans l'intimité des organes un métabolisme actif, est propre à détourner une calamité.

Ainsi que cela a été démontré dans l'exposé des effets produits sur l'organisme par les modalités électro-statiques, ces résultats sont effectivement et certainement obtenus.

Il est superflu de dire que même en état de santé relatif, alors que les prédispositions du malade sont facilement visibles, un tel traitement est indiqué.

Mais engager une personne d'apparence saine à suivre régulièrement un traitement est chose toute différente.

Les accidents variés, habituellement inflammatoires, des diathèses sérieuses, lorsqu'ils sont pris au début, trouvent le soulagement demandé : relèvement de l'appétit et de la nutrition ; diminution des congestions locales et restauration générale de l'activité fonctionnelle.

La diathèse nerveuse avec tendance à la neurasthénie, et les autres états morbides du système nerveux tiennent presque aussi souvent à quelque faiblesse ou désordre organique qu'à d'autres causes ; dans de tels cas le même mode de traitement, chaque fois qu'il est appliqué, agit en relevant la tension, en provoquant le sommeil, en relevant la nutrition et finalement rend la santé.

Dans l'emploi de l'électricité contre les affections diathésiques, il faut tenir compte du temps consacré à chaque séance, du nombre des séances et de la méthode employée. Le temps nécessaire pour produire un résultat durable est, d'une façon générale, de trente minutes. Les séances seront journalières pendant au moins deux semaines ; ensuite tous les deux jours, jusqu'à la convalescence.

Le procédé qui produit par excellence des effets toniques et relève la nutrition organique est l'emploi des courants *de Morton*, appliqués sur une région telle que la poitrine, le dos, l'abdomen, en employant une électrode de 37 à 60 c. c., et un *écartement des boules tel que l'étincelle soit de 10 à 20 centimètres*. Habituellement on place de préférence l'électrode sur l'organe douloureux congestionné ou paresseux, dont l'état doit être amélioré.

Le bruit inhérent à l'emploi du courant statique induit est la seule objection à lui faire ; on peut l'éviter en enfermant l'étincelle.

On ne peut faire le même reproche au bain statique, mais il n'est de beaucoup aussi efficace. Les étincelles et le massage électriques ont leur utilité, mais ne doivent généralement pas être préférés. Le massage électrique pratiqué rapidement sur toute la surface du corps à la fin d'une séance excite d'une façon marquée la circulation périphérique. Les effets généraux sont remarquables et satisfaisants ; mais des effets locaux sur l'inflammation et la douleur on peut dire, en toute vérité, qu'ils sont le triomphe de l'électrothéraphie moderne.

Le cautère actuel, les fortes chaleurs, le froid, le repos et tous les autres procédés, sont loin de celui-ci quant à leur pouvoir de diminuer l'inflammation et la douleur. Les effets physiologiques décrits plus haut, et dont l'observation a été trop

fréquente pour pouvoir être contredits, seront pleinement confirmés par les observations cliniques.

A l'appui de ce que nous venons de dire, nous rapportons quelques observations :

Obs. I. — E. B. G., âgé de 57 ans, marchand, forte stature. Santé générale bonne; poids 185. Il y a 35 ans, a eu une attaque de rhumatisme au genou droit. Il y a 5 ans, deuxième attaque au même genou, avec incapacité de travail de 6 mois, et repos à la chambre pendant 2 mois. Il y a 2 ans il a souffert d'une attaque de rhumatisme affectant les deux talons. En mars 1889, sciatique gauche que j'ai guérie par des séances de courants de Morton Le traitement a été commencé le lendemain du début de la crise.

En mai 1901, deuxième attaque de sciatique, à droite, avec début insidieux. Les souffrances allèrent en augmentant, et six semaines après le début il vint au traitement. A ce moment les douleurs étaient profondes. Le courant de Morton et de longues étincelles furent administrées, provoquant chaque fois un soulagement complet de la douleur, l'effet se maintenant d'un jour à l'autre. Trois semaines après il était guéri. La dernière semaine le traitement avait lieu tous les deux jours.

15 jours plus tard, le malade revint à mon cabinet avec une attaque de rhumatisme articulaire aigu dans la cheville gauche. La région était enflée, les mouvements douloureux. Il vint me voir immédiatement après le début de la crise; je fis de suite une séance de *souffle* pendant laquelle l'enflure disparut en grande partie, ainsi que la douleur. Le jour suivant, après la seconde séance, l'enflure avait complètement disparue. Aprés exercice pendant plusieurs jours, il persistait une douleur profonde dans la jointure ; de longues étincelles furent faites de chaque côté, immédiatement au-dessus de la malléole, et au bout de deux semaines la cure était complète.

Concernant le même malade, nous avons récemment appris les faits suivants :

Depuis 3 ans environ, il avait remarqué une difficulté graduellement croissante de la miction, difficulté qui, l'année dernière, devint tellement prononcée, que l'urine ne s'écoulait qu'avec les plus grands efforts. Les mictions étaient fréquentes et peu abondantes. Le malade était obligé de se lever 3 ou 4 fois par nuit et, au moment où il vint me voir, six à huit fois. L'urine était épaisse, contenant du mucus et quelques cellules de pus. Je l'adressai à un autre médecin pour le diagnostic et pour un traitement spécial. Il revint me voir deux semaines après, non amélioré et dans un état de grande dépression mentale. Je fis le diagnostic de neurasthénie génitale, due à une prostate hypertrophiée et congestionnée. Le 3 octobre il fut mis au traitement électro-statique. Je me servis de l'électrode que j'ai présentée, placée dans le rectum, la partie concave sur la convexité de la prostate. Le courant de Morton fut employé, mesuré par une étincelle de 10 à 17 cm. de longueur. Je n'ai jamais fait de traitement qui ait donné au malade et à moi plus grande satisfaction. L'amélioration fut immédiate et marquée. Le jet devint facile et gros, et beaucoup moins

fréquent. L'urine devint claire, et depuis la 3e séance il n'a été obligé de se lever qu'une seule fois la nuit. Le malade recouvra rapidement sa santé générale et son humeur habituelle La dépression mentale disparut rapidement. Il a passé les 3 dernières nuits sans se lever jusqu'au matin, fait inconnu pour lui depuis 3 ans.

Obs. II. — Mlle J. H., femme de ménage, fut prise, à la fin de juillet, de douleurs torturantes dans l'épaule et le bras droits, s'étendant jusqu'à la main et aux doigts. La douleur était intense jour et nuit Depuis 4 semaines elle ne pouvait plus ni dormir, ni rester couchée. Le pouce et les deux premiers doigts étaient engourdis, la douleur allait en augmentant, les muscles du bras étaient le siège de crampes, et elle était réveillée de son sommeil avec une violente sensation de picotement. Le bras était devenu inutile. La malade ne pouvait le remuer qu'en se servant de l'autre main. L'atrophie était nettement marquée et la main et le bras étaient froids. La névrite était très étendue, s'étendant à la plus grande partie des branches du plexus brachial. La névrite était particulièrement marquée dans les régions scapulaire, claviculaire et deltoïdienne et sur tout le trajet des nerfs radial et circonflèxe.

Rarement on a vu un cas de névrite brachiale aussi généralisé.

Le traitement consista en une énergique application de 20 minutes du courant de Morton sur les régions scapulaires, claviculaires et deltoïdiennes, avec application consécutive de *souffle* sur tous les points sensibles. La douleur disparaissait complètement après chaque séance, et l'amélioration fut progressive à dater de la première. La scapulalgie ne reparut pas après la première et l'engourdissement des doigts après la deuxième séance; mais l'engourdissement du pouce persista trois semaines

Pendant deux semaines la malade fut traitée tous les jours, après quoi il y eut quelqu'irrégularité due à l'humidité et à une absence que je fis (cinq jours environ). Actuellement (six semaines depuis le début du traitement) la douleur n'existe plus, les sensations normales sont retrouvées et la malade a à peu près recouvré l'usage parfait de son bras. Ce cas montre le résultat typique, lorsque le traitement n'est pas institué trop tard.

Depuis cinq jours la malade n'a pas été soignée.

Du commencement à la fin la malade n'a eu d'autre traitement que le *courant de Morton* et le *souffle*

Obs. III. — P. F., manufacturier, de constitution robuste, eut, il y a deux jours, une crise aiguë de névrite brachiale. La région atteinte de névrite était la région sus-scapulaire. Le courant de Morton fut appliqué pendant 20 minutes. Au début, un courant correspondant à une étincelle de 12 mm. avec une électrode de 8 × 8 centimètres fut tout ce que le malade pouvait supporter, mais en moins de 15 minutes l'anesthésie était complète et avec une étincelle de 12 centimètres le malade ne ressentait aucune douleur.

Après le courant de Morton je fis du *souffle* jusqu'à rubéfaction. Deux jours plus tard, le malade qui habite à 120 milles de New-York, revint faire une deuxième et dernière séance, après laquelle la cure était com-

plète. Aucun cas grave de névrite, qui n'est pas dû à autre chose qu'à une affection du nerf, ne résiste au traitement statique pratiqué pendant une semaine, lorsqu'il est pris dans les premiers jours.

Obs. IV. — X, cuisinière, me fut adressée par le Dr Mary Putnam Jacobi, en juin 1901. Rhumatisme de l'articulation du coude droit, remontant à plusieurs semaines. Impotence du bras. Après 15 minutes de *souffle*, elle fut débarrassée de toute douleur à l'occasion des mouvements. La matinée suivante elle put repasser du linge. Après deux séances consécutives, la cure était complète et s'est maintenue jusqu'à ce jour.

Obs. V. — F. L., 15 ans, souffrait depuis six semaines de rhumatismes dans les chevilles et les poignets. Les jointures étaient douloureuses et gonflées. Pendant la première application de *souffle*, la plus grande partie de l'enflure et toute douleur au mouvement disparurent. Le malade quitta mon cabinet sans boîter, ni souffrir, et il revint le lendemain, avec une très légère réapparition de la douleur.

Il n'eut besoin que d'une seconde séance et la cure fut complète.

Le premier traitement nécessita une heure pour obtenir l'effet désiré, et le second au moins trente minutes.

Obs. VI. — *5 juillet.* — E. H., marchand, âgé de 58 ans, en traitement pour une autre affection, vint à mon cabinet, se plaignant d'une douleur lancinante violente et d'une grande sensibilité au toucher sur un espace de 7 centimètres de diamètre, situé à moitié chemin entre l'ombilic et l'épine antéro supérieure de l'os iliaque. Il n'avait pas été à la garde robe la journée précédente. Le *souffle* fut appliqué sur une surface de 10 centimètres de large s'étendant en avant depuis la ligne médiane jusqu'à la région lombaire en arrière. La douleur disparut entièrement ; seule une légère sensibilité à une forte pression persista. Le malade ne voulait pas entendre parler d'opération. Je lui prescrivis une forte dose d'huile de ricin, et, en cas d'échec, je lui recommandai de prendre un lavement d'eau chaude dans la soirée.

Le 6 juillet il vint dans la matinée. La douleur n'avait pas réapparu, mais la sensibilité était plus marquée que la veille après le traitement. L'huile n'avait pas provoqué de selle, et le malade s'était trouvé si bien, pour employer son expression, qu'il ne voulut pas « l'embêtement » du lavement ».

Le traitement du jour précédent fut recommencé, et je lui fis prendre des petites doses répétées de calomel, qui devaient être suivies dans la soirée d'un purgatif salin, si les intestins ne fonctionnaient pas.

7 juillet. Le malade revient. Il a eu une selle dans la nuit et il ne persiste qu'une très légère sensibilité. Depuis le malade a continué à se bien porter.

Nous ne prétendons pas que l'emploi de l'électricité à haut potentiel dans le traitement des affections aiguës soit chose

nouvelle. Le Professeur Morton qui, plus que tout autre, a fait ses efforts pour le faire reconnaître, disait, en 1893, dans une note lue devant la *Post Graduate clenical Society*.

« Une névrite peut être « jugulée » par l'étincelle statique, ou soumise à un puissant courant statique induit, et elle cessera d'être douloureuse pendant un certain temps, après le premier traitement, et ce temps sera graduellement augmenté jusqu'à ce que le soulagement soit permanent ».

Ces paroles provoquèrent, à l'époque, des commentaires défavorables, ainsi que toute vérité nouvelle est certaine d'être accueillie dans notre profession.

Pour confirmer cette opinion, l'auteur peut affirmer avoir traité avec succès plus de cent cas de névrite aiguë.

Quand j'étais élève de Seguin et Berdsall, en 1885, et que je fréquentais leur clinique, dans la section des maladies nerveuses de l'hôpital Manhatton, pour les yeux et les oreilles, le courant continu ne donna pas de résultats dans les névrites graves, et ne fut pas longtemps en vogue.

Nos traités de neurologie, aujourd'hui encore, presque sans exception, déconseillent l'emploi de l'électricité jusqu'à ce que les phénomènes aigus soient apaisés. Il paraît impossible de détruire cette opinion, mais il faut la détruire, car on ne doit pas laisser nier cette vérité que l'application de l'électricité à haut potentiel est plus indiquée que tout autre procédé, dans tous les états inflammatoires aigus ou chroniques, sauf les cas exceptionnels signalés.

(*Traduit de l'anglais par le Docteur* Gaston Bloch).

RECHERCHES

SUR

LES APPAREILS D'INDUCTION

EMPLOYÉS EN PHYSIOLOGIE & EN MÉDECINE

Par Georges WEISS

On sait combien il est difficile, dans les recherches d'électricité biologique, d'arriver à faire des mesures, aussitôt que l'on n'emploie pas le courant permanent. Je veux montrer à quel point les appareils employés soit dans le laboratoire, soit dans la pratique médicale, sont défectueux, combien les tentatives de mesure que l'on a pu faire jusqu'ici sont illusoires, et dans quelle voie il faudrait s'orienter pour y arriver.

L'appareil le plus répandu pour la production des courants périodiques est la bobine d'induction sous ses différentes formes. On sait qu'avec ce dispositif on obtient des courants alternatifs, dont les deux ondes inverses ne sont pas égales. Au moment de la fermeture du circuit primaire, le courant inducteur n'atteint pas immédiatement son intensité finale. Au moment de la rupture il ne s'annule pas instantanément, il y d'abord une légère augmentation d'intensité, puis une chute graduelle. Ces effets sont dus à la self-induction de la bobine,

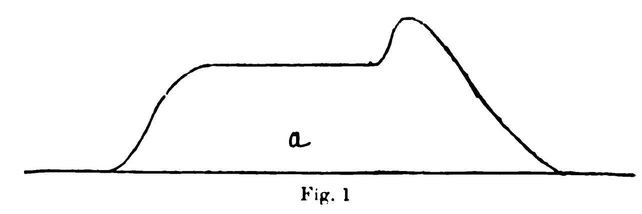


Fig. 1

ils sont représentés sur la fig. 1. C'est pendant les périodes variables que se produisent les phénomènes d'induction dans

la bobine secondaire, les courants qui en résultent sont représentés sur la fig. 2. Bien entendu ces deux figures ne sont que des

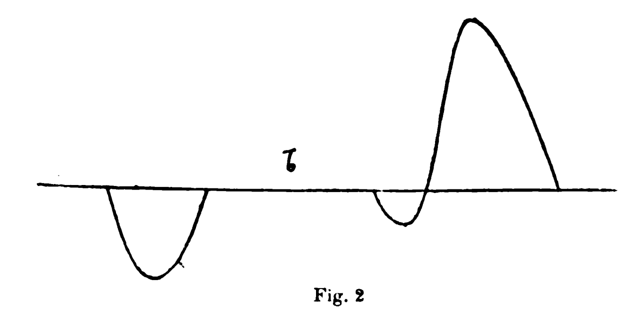


Fig. 2

schémas, il ne peut de toute façon en être autrement, puisque nous n'avons pas spécifié la bobine à laquelle se rapporte notre explication.

En premier lieu j'ai voulu rechercher quelles étaient les formes d'ondes induites de fermeture et de rupture sur les bobines généralement employées dans la pratique médicale et la physiologie.

Cette tâche, assez pénible s'il avait fallu appliquer la méthode rheotomique, est devenue très facile, grâce à l'oscillographe.

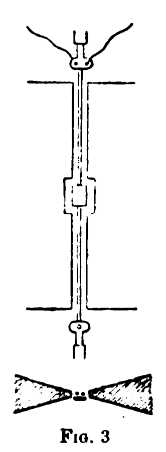


Fig. 3

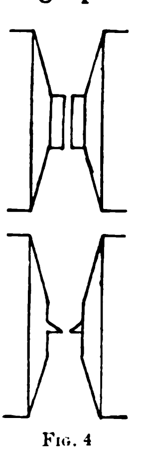


Fig. 4

L'oscillographe dont je me suis servi, a été construit par M. Dobkevitch, sur les indications de M. Blondel, à qui nous devons l'invention de ces appareils.

Il se compose essentiellement d'un électro-aimant, produisant un champ magnétique très puissant (fig. 3), muni de pièces polaires d'une forme spéciale (fig. 4), donnant lieu à une grande concentration du champ. Dans ce champ se trouve un fil métallique, partant d'une borne située à la partie inférieure, montant de bas en haut, puis, après une réflexion, redescendant de haut en bas pour se terminer à une deuxième borne.

C'est ce fil qui sera parcouru par le courant à étudier, et

l'on conçoit que lorsque, par suite des actions électro-magnétiques, l'un des fils aura une tendance à être déplacé en avant

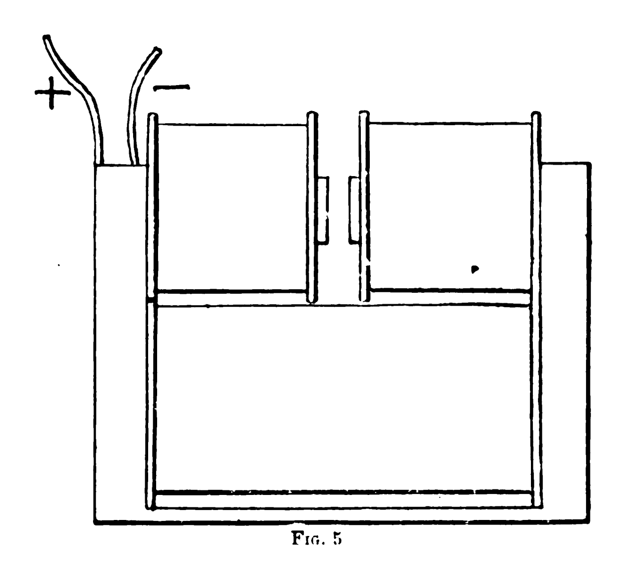


Fig. 5

du plan de la figure, l'autre ira en arrière, comme le font les deux branches d'un cadre Deprez-d'Arsonval. Dès lors, un petit miroir, collé sur les deux fils, oscillera autour d'un axe vertical, et ces déviations seront à chaque instant proportionnelles à l'intensité du courant. Ces déviations seront observées à l'œil nu, à l'aide d'un miroir tournant autour d'un axe horizontal, ou bien l'on pourra recevoir sur une plaque photographique l'image d'un point lumineux, et avoir ainsi une épreuve permanente.

Tel est le dispositif général de l'appareil, mais il comporte divers perfectionnements. Ces fils ont été remplacés par de petites bandes de bronze d'aluminium ou d'argent, le bifilaire est plongé dans un liquide ayant pour but d'amortir les oscillations. Le réglage de cet amortissement est un des points les plus délicats de l'appareil. Pour l'étude plus approfondie de cette question, nous renvoyons aux publications de M. Blondel, et en particulier à l'article suivant : « L'inscription directe des courants variables » (*Revue générale des sciences pures et appliquées*, 15 juillet 1901).

L'oscillographe dont je me suis servi est parfaitement réglé à la température moyenne du laboratoire. Il a environ 5.000 oscillations à la seconde et donne sur la plaque photographique une déviation de 1 centimètre pour un milliampère. Je vais maintenant exposer les résultats auxquels je suis arrivé, et l'on pourra constater que la méthode rhéotomique ne m'aurait jamais permis de les obtenir. Une des conditions essentielles d'application de cette méthode est, en effet, la périodicité parfaite des ondes, ce qui n'a pas lieu dans la plupart des cas.

Mes expériences ont d'abord porté sur une bobine d'induction de Gaiffe, modèle à chariot. J'ai retiré le fer doux, et un interrupteur à mercure lent, mis en mouvement par le miroir tournant, me produisait la fermeture et la rupture du circuit.

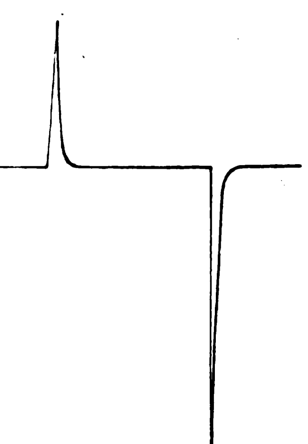


Fig. 6. — Ondes de fermeture et de rupture d'une bobine d'induction sans fer doux. Le contact se fait dans le mercure,

La fig. 6 montre quelle est dans ce cas la forme des ondes indirectes correspondantes. On voit que, conformément à l'idée que l'on se fait de ces deux ondes, celle qui correspond à la fermeture est plus basse, plus longue que celle d'ouverture. Sur l'onde de rupture, je ne distingue pas trace de la petite onde inverse qui doit précéder l'onde directe.



Fig. 7.— Ondes induites de fermeture et de rupture d'un interrupteur Trouvé. Bobine sans fer doux.

Faisons maintenant fonctionner un interrupteur. J'ai choisi d'abord l'interrupteur de Trouvé, dont la marche est complètement indépendante du courant inducteur, étant actionné par un mouvement d'horlogerie. Cet appareil a pour but de permettre l'emploi d'un nombre d'interruptions variable à volonté, il est bien construit, les contacts se font entre deux pièces de platine.

La fig. 7 nous montre ce qui se passe. Les ondes de fermeture et de rupture n'ont plus, dans les mêmes conditions de résistance des circuits, la même valeur que lors d'un contact unique dans le mercure. De plus pendant toute la durée de la fermeture il se produit une série de petites ondes induites dues à des variations de résistance dans le circuit inducteur au point de contact des deux pièces de platine. On voit combien l'on se trompe en admettant que dans le fonctionnement de cet interrupteur on a la répétition périodique d'ondes de fermeture et de rupture pareilles à celles que nous avons obtenues plus haut par un seul contact dans le mercure.

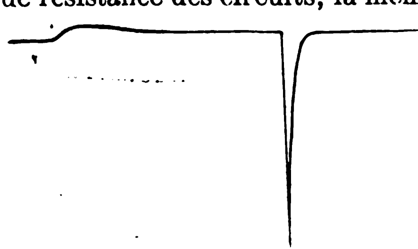


Fig. 8. — Ondes induites de fermeture et de rupture d'une bobine avec fer doux. Le contact se fait dans le mercure.

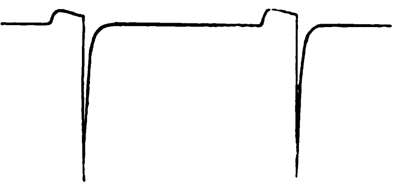


Fig. 9.— Bobine avec fer doux. Marche lente de l'interrupteur automatique à contact de platine.

La différence entre l'onde de fermeture et l'onde de rupture va s'accentuer beaucoup, aussitôt que nous mettons en place le fer doux. L'onde de fermeture s'allonge énormément, l'onde de rupture conserve sensiblement sa forme, mais s'élève beaucoup, et pour ne pas détériorer l'oscillographe il faut, ou bien éloigner l'une de l'autre les deux bobines, ou bien changer les conditions de résistance du circuit (fig. 8).

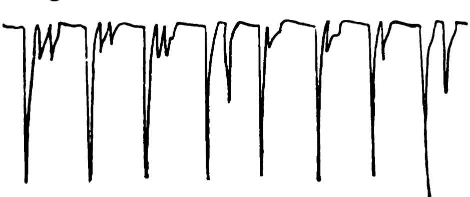


Fig. 10.— Même bobine que pour la figure précédente, mais avec une marche plus rapide de l'interrupteur.

Lorsque dans ces conditions on fait fonctionner un interrupteur, l'onde de fermeture peut presque complètement disparaître devant l'onde de rupture.

Les fig. 9 et 10 montrent ce que donne un interrupteur automatique du type de ceux qui sont employés généralement

qui sont solidaires de la bobine et mis en marche par le courant inducteur lui-même.

Quand l'interrupteur fonctionne lentement les périodes successives se ressemblent assez exactement, on a une onde de fermeture étalée et interrompue par la production de l'onde de rupture très courte et très élevée.

Si les interruptions deviennent fréquentes, on voit apparaître la plus grande irrégularité. Les ondes successives de même espèce, en particulier les ondes de rupture, qui sont les plus importantes, n'ont plus la même hauteur. De plus il se produit, par suite de crachements et d'étincelles à l'interrupteur, de petites ondes supplémentaires qui viennent complètement altérer le phénomène ; on a encore un appareil excitateur pouvant produire le tétanos d'un muscle, mais l'on est dans l'inconnu absolu sur la valeur de l'excitation que l'on emploie.

Deux questions importantes se présentent maintenant. Quelle est l'influence des résistances intercalées dans le circuit induit ? Quelle différence il y a-t-il entre les bobines induites à fil fin et à fil gros?

Je vais d'abord étudier ces deux points en prenant successivement la bobine à fil fin et la bobine à fil gros et en faisant varier la résistance du circuit au moyen d'une boîte de résistances.

La bobine est actionnée par un Leclanché et l'interrupteur Trouvé. Malgré les erreurs introduites par cet instrument, les résultats sont si nets qu'ils ne peuvent laisser aucun doute dans notre esprit.

Je place la bobine induite à la division 7,5 du chariot, la résistance du circuit est celle de l'oscillographe, c'est-à-dire d'environ 1 ohm, il n'y a pas de fer doux dans l'inducteur.

Dans ces conditions la bobine à gros fil donne des ondes notablement plus élevées que la bobine à fil fin.

J'introduis 30 ohms dans le circuit et je rapproche les bobines jusqu'à la division 5 pour ne pas avoir des amplitudes trop petites. L'avantage est encore à la bobine à gros fil.

A 50 ohms le fil fin l'emporte légèrement, et à partir de là donne toujours lieu à des ondes plus élevées que celles qui correspondent au gros fil.

L'intensité maxima de l'onde produite par la bobine à gros fil diminue très rapidement avec la résistance; au contraire, pour le fil fin la diminution est beaucoup moins rapide. Comme on le voit, on ne peut pas dire que d'une façon absolue l'onde produite par le fil fin est supérieure à celle produite par le gros fil : cela dépend absolument des conditions de résistance du circuit ainsi que des considérations théoriques pouvaient le faire prévoir. C'est ce qui explique pourquoi une grosse bobine à fil très fin que j'ai en ma possession peut-être enfoncée à fond dans le chariot sans produire de douleur, alors qu'en remplaçant cet induit par une bobine de même volume à fil gros, on ne peut supporter le courant bien avant d'être arrivé à la fin de la course. Ce fait m'avait beaucoup frappé, je croyais même à une rupture du fil dans la bobine, mais après vérification elle fut trouvée en très bon état. Cela tient certainement à la grande résistance de cette bobine; on se trouve dans la zone où l'avantage est au gros fil.

J'ai ensuite voulu comparer sur l'homme les effets produits par la bobine induite à fil fin à ceux produits par la bobine induite à fil gros. Pour cela j'ai fait marcher la bobine avec son trembleur automatique, j'intercalais dans le circuit l'oscillographe et une personne plongeant les mains dans deux cristallisoirs servant d'électrodes d'amenée pour le courant induit. J'avançais la bobine jusqu'à obtenir une contraction déterminée, toujours la même autant que possible, avec le fil fin et ensuite avec le fil gros ou inversement. Les tracés représentés sur les fig. 11 et fig. 12 montrent d'une façon indubitable que pour obtenir la même contraction l'onde

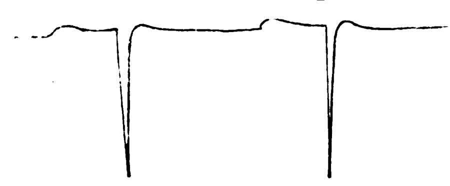


Fig. 11. — Bobine à fil gros avec fer doux.



Fig. 12. — Bobine à fil fin avec fer doux.

fournie par la bobine à fil fin doit avoir une intensité maxima plus grande que celle fournie par la bobine à gros fil. Ce phénomène devra être étudié de plus près.

Étant donnés les faits que je viens de rapporter, il paraît bien difficile d'arriver à une graduation des courants fournis par les bobines d'induction. Il serait au contraire aisé d'établir de petits modèles de machines magnéto-électriques d'un maniement aussi commode que celui des bobines et permettant de faire des mesures. Le commerce nous livre divers modèles de ce genre d'appareils, nous allons voir à quel point elles remplissent les conditions de régularité nécessaires pour être susceptibles d'une graduation.

Ces machines sont généralement du type Clark, j'en possède plusieurs exemplaires, d'autres ont été mis à ma disposition par M. Gaiffe. Ce que je dirai de l'un s'applique très sensiblement aux autres, avec quelques variantes secondaires.

La graduation du courant se fait en déplaçant le collecteur autour de son axe. En reliant les bornes à un voltmètre et tournant à la main, on fait, dans les machines à fil fin, varier les indications du voltmètre, de zéro à 7 ou 8 volts suivant la position du collecteur. Dans les machines à gros fil on ne peut guère monter au-dessus de 1 volt.

Voyons à quoi cela correspond. Pour cela mettons l'instrument sur l'oscillographe et prenons des tracés dans cinq positions du collecteur sensiblement équidistantes entre le zéro et le maximum.

Immédiatement un premier vice de graduation nous appa-

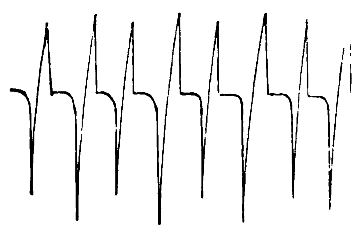


Fig. 13. — Machine magnéto-faradique Gaiffe à fil fin. 1re position du collecteur.

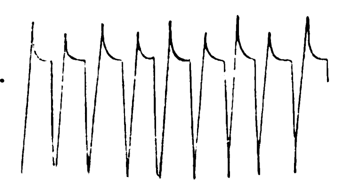


Fig. 14. — Id. 2e position du collecteur.

raît. En passant du zéro au maximum, c'est-à-dire de la fig. 13 à la fig 17, nous ne nous trouvons pas en présence d'une onde de forme déterminée dont l'amplitude va en augmentant. Dans

la position du soi-disant zéro, le voltmètre ne nous donne aucune indication parce que nous avons affaire à un courant

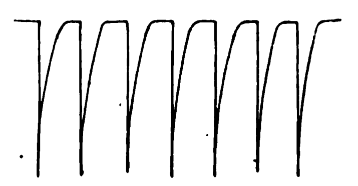


Fig. 15. — Id. 3e position du collecteur.

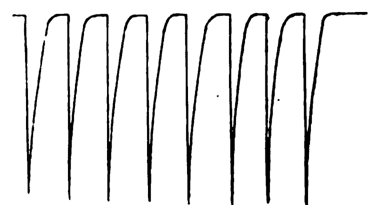


Fig. 16. — Id. 4e position du collecteur.

alternatif, et que l'inertie du voltmètre ne lui permet pas de suivre toutes ces variations. Puis peu à peu, à mesure que l'on tourne le collecteur, le courant se redresse et ce que nous lisons au voltmètre, c'est la différence entre les ondes directes et inverses. Ces indications du voltmètre n'ont aucun rapport avec ce que l'on pourrait considérer comme une augmentation ou une diminution du courant, et par suite la graduation de cette petite machine magnéto-faradique dite médicale est absolument illusoire.

Si nous examinons de plus près les figures précédentes, et surtout la fig. 13, nous apercevons encore un autre défaut de l'instrument. Les ondes nécessaires n'ont pas la même hauteur,

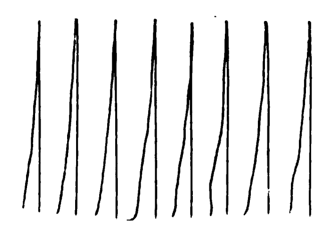


Fig. 17.— Id. 5e position du collecteur.

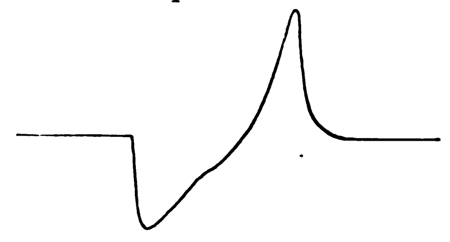


Fig. 18. — Même machine que celle qui a fourni les tracés 13 à 17.

mais il y en a alternativement une plus grande et une plus petite. Ceci tient évidemment à un défaut de centrage convenable de l'axe de rotation par rapport aux pôles de l'aimant. Enfin, dans la position correspondant à la fig. 13, l'onde directe et l'onde inverse n'ont pas la même forme; au début de chaque période il y a une variation brusque d'intensité, je crois que dans beaucoup de cas ceci institue un inconvénient.

Cette forme de courbe est plus facile à dresser si on

augmente la vitesse de rotation du miroir, c'est ce que j'ai fait pour la fig. 18, où le collecteur était dans la même position que pour la fig. 13.

Le tracé de la fig. 19 a été pris sur une machine de même



Fig. 19. — Machine magnéto-faradique Gaiffe à gros fil. Même vitesse de rotation du miroir que pour la figure précédente. On aperçoit sur la courbe toute une série d'accidents dus aux ressorts frotteurs.

type que celle qui a fourni les tracés précédents ; au lieu d'être à fil fin elle était à gros fil et sortait de chez le constructeur. Elle devait, par conséquent, être considérée comme se trouvant en parfait état. Or, outre les faits que j'ai signalés sur les tracés 13 à 17, nous constatons encore que dans le tracé 19 les ondes fondamentales sont accompagnées d'une série de petits accidents produisant sur la courbe de petites dentelures. Ceci tient certainement à l'imperfection des contacts entre les balais de prise de courant et les bagues. Ce genre d'inconvénients est extrêmement difficile à éviter, et s'il n'a pas grande



Fig. 20. — Courant alterné par l'alternateur Verdin. On voit l'irrégularité produite par le contact imparfait des ressorts frotteurs.

influence dans les machines industrielles, il n'en est pas de même dans les expériences de physiologie. Je citerai un autre exemple pour montrer à quel point les courants peuvent être altérés de ce chef.

La fig. 20 a été obtenue en reliant à l'oscillographe un petit inverseur de courant, construit par Verdin, sur mes indications et alimenté par un élément Leclanché. Cet inverseur est extrêmement bien fait, son seul inconvénient est de com-

porter de petits ressorts servant à amener le courant à un disque tournant. Je me disais bien qu'il pouvait se produire quelques irrégularités, mais je ne me serais jamais attendu à

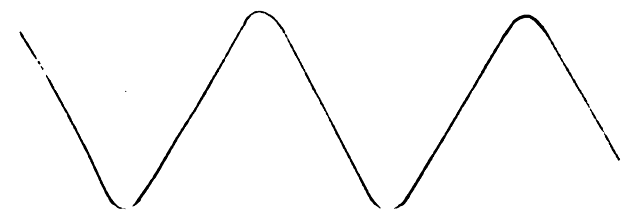


FIG. 21. — Machine d'Arsonval à bobines fixes et aimant torique tournant. — La courbe a une forme parfaitement sinusoïdale. La résistance extérieure est négligeable, l'oscillographe étant shunté.

de pareilles perturbations. Il est, en effet, presqu'impossible de reconnaître sur le tracé un courant continu alterné.

Toutes ces raisons viennent à l'appui de l'opinion formulée par M. d'Arsonval, et d'après laquelle, pour obtenir un bon courant alternatif graduable, il faudrait revenir aux machines



FIG. 22.— Même machine. La résistance extérieure est de 8.000 ohms formés par une boite du commerce, c'est-à-dire sans self-inducteur appréciable, mais avec capacité.

du type Pixii, c'est-à-dire à bobines fixes et n'ayant, par conséquent, dans le circuit d'autre interruption que celle où il faut placer l'animal ou la personne en expérience.

M. d'Arsonval a eu l'obligeance de me prêter un appareil magnéto-électrique fondé sur ce principe ; l'aimant a une forme torique et par conséquent, pendant la rotation, conserve toujours géométriquement la même position. Les deux pôles situés aux extrémités opposées d'un diamètre du tore passent devant deux bobines à axes parallèles à celui du tore.

Je commençai par relier cet instrument à l'oscillographe shunté et je pris un tracé. J'obtins la fig. 21, qui nous montre une sinusoïde parfaitement régulière.

Je me proposai alors de rechercher dans quelles limites cette sinusoïde était déformée quand on modifiait le circuit extérieur.

En premier lieu, je supprimai le shunt et je fis passer le courant à travers une boîte de résistance de 8.000 ohms, ayant l'enroulement double bien connu, et ne présentant par conséquent pas de self induction appréciable. La fig. 22 nous montre à quel point le courant fut modifié.

Pour me débarrasser de la capacité de la bobine je fis alors usage d'une résistance liquide, elle était un peu supérieure à la précédente. Cette résistance était constituée par une colonne d'une solution saturée de sulfate de zinc, les prises de courant se faisaient au moyen de bâtons de zinc amalgamé, il n'y avait donc pas de polarisation appréciable.



Fig. 23.— Même machine. Résistance extérieure liquide sans capacité ni self induction appréciables, 9.000 ohms environ.

J'obtins sensiblement la même courbe qu'en me servant de la boîte de résistance.

Fig. 24. — Même machine. Shunt et comme seule résistance la bobine à fil fin servant d'induit à un chariot de Du Bois-Reymond.

Pour apprécier l'effet de la self-induction du circuit je repris mon premier dispositif avec shunt et ajoutai comme seule résistance une bobine en fil fin servant généralement d'induit au chariot de Du Bois-Reymond. Il n'y eut qu'une déformation trés minime de la courbe. L'amplitude de la sinusoïde, c'est-à-dire l'intensité maxima du courant fut moindre, cela tenait à la résistance de la bobine, mais peut-être aussi à sa self-induction. Pour véri-

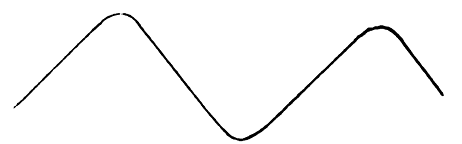


Fig. 25. — Même expérience après introduction dans la bobine d'un faisceau de fils de fer doux.

fier que ce dernier élément jouait un rôle dans cet effet, sans rien changer au circuit, j'introduisis un faisceau de fer doux dans la bobine : aussitôt l'amplitude de la courbe diminua, mais la forme générale ne fut pas altérée.

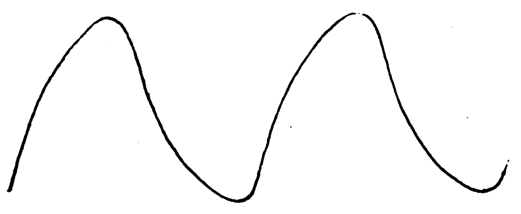


Fig. 26. — Même machine. Le circuit extérieur est le corps humain. Le contact se fait par les mains plongées dans deux cristallisoirs contenant de l'eau de fontaine très légèrement salée.

Ce qui semble donc avoir la plus grande influence sur la déformation de la courbe, c'est la résistance proprement dite du circuit extérieur, c'est malheureusement un élément dont il nous est impossible de nous débarrasser.

Les fig. 26 et 27 montrent quelle peut être la modification de forme subie par la sinusoïde quand on intercale dans le circuit extérieur le corps d'un homme ; ces deux tracés ont été pris sur deux personnes avec des vitesses différentes, et l'on voit

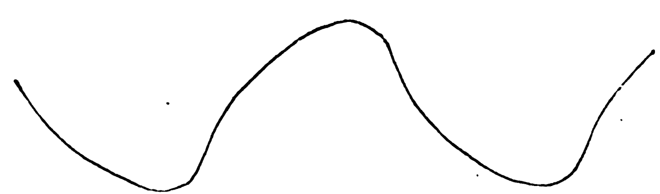


Fig. 27. — Même machine. Le circuit extérieur est le corps humain de B. Le contact se fait par les mains plongées dans deux cristallisoirs contenant de l'eau de fontaine très légèrement salée.

une altération analogue à celle que nous avons vue dans l'emploi des résistances liquides ou métalliques, mais un peu moins prononcées.

Actuellement ce type de machine est ce que nous avons de meilleur et il serait aisé d'en construire un petit modèle muni d'un moteur, actionné par un ou deux accumulateurs et peu onéreux. Un pareil instrument serait d'un usage aussi pratique que la bobine d'induction pour les courants périodiques, et serait susceptible d'une graduation très suffisante dans la pratique médicale.

Pour les ondes uniques telles que celles dont on fait usage

en électrodiagnostic, il faut absolument en arriver au condensateur, en tenant compte des conditions que j'ai exposées ailleurs [1], c'est-à-dire en adoptant une valeur constante pour la résistance du circuit de décharge, afin que la durée de cette décharge ait la même valeur dans toutes les expériences. La grandeur de l'excitation sera alors mesurée par le potentiel de charge du condensateur.

1. Sur la possibilité de rendre comparables entre eux les appareils servant à l'excitation. — Georges Weiss, *Arch. italiennes de Biologie*, tome XXXV.

CONSIDÉRATIONS SUR LA RADIOTHÉRAPIE

Par M. OUDIN

Chaque fois que j'ai eu, ces années dernières, à parler de radiothérapie, j'ai dit que je considérais cette question comme n'étant pas mûre, en raison de l'ignorance où nous étions des causes réelles d'accidents apparaissant tardivement alors que le mal était fait depuis longtemps et que rien ne pouvait plus empêcher la radiodermite de suivre ses longues et douloureuses étapes.

On nous apportait de l'étranger des observations remarquables de guérisons rapides des affections cutanées les plus graves, mais on ne nous disait pas les déboires ; on glissait en quelques mots sur des séries d'accidents sérieux pour n'insister que sur les résultats brillants.

Où finissait l'action thérapeutique des rayons de Röntgen ? Où commençait leur action nocive ? On n'avait aucun renseignement à cet égard, et c'est tout à fait empiriquement, par tâtonnements successifs, que l'on opérait. Quelle était même la cause des accidents ; on ne faisait que la supposer ; les uns les attribuant à l'électricité, les autres aux rayons X eux-mêmes. Les affirmations les plus hasardées avaient pris force de loi. On disait qu'on n'avait jamais d'accidents avec les machines statiques, ou avec des accumulateurs, qu'on les évitait à coup sûr en interposant entre la peau et l'ampoule une feuille d'aluminium ; que les ampoules molles et peu résistantes ne causaient pas de radiodermites ; que la tension du courant primaire jouait le principal rôle dans leur apparition ; que sais-je encore ? C'était là tout autant d'erreurs manifestes que quelques expériences précises nous ont permis de réduire à néant. Aujourd'hui nous pourrons affirmer ceci : ce sont les rayons X seuls qui sont cause des radiodermites.

Ce sont eux seuls qui jouent un rôle thérapeutique. L'intensité des accidents, leur profondeur sont en rapport absolu avec le nombre des rayons X produits, et avec leur pouvoir de pénétration.

Plus une ampoule est riche en rayons X, plus facilement elle détermine des accidents ; plus ses rayons sont pénétrants, plus les accidents seront profonds. En d'autres termes, l'ampoule de Crookes, qui donne à l'écran une image trés brillante, très nette, très détaillée de la main, par exemple, est celle qui provoquera des radiodermites d'autant plus profondes que l'image des os paraîtra plus pâle.

Nous vous avons communiqué, M. Barthélemy et moi, il y a trois ans, une série de recherches que nous avions entreprises sur l'épilation par les rayons X. Nous n'avions pu que difficilement, avec une ampoule très dure, arriver à des épilations incomplètes ou nulles ; et alors régnait dans la science cette opinion que plus une ampoule était dure, plus elle était dangereuse. Reprenant ces recherches en 1899 et voulant provoquer des radiodermites révulsives, nous servant d'une ampoule neuve que, d'après la croyance générale, nous supposions bien moins active que la première, nous provoquâmes des radiodermites plus profondes que nous ne les aurions voulues, alors précisément que notre ampoule était dans sa période de rendement maximum en rayons X. Comme nous nous étions placés dans des conditions toujours uniformes pour les autres facteurs, électricité, durée des séances, distance à la peau, ce ne pouvait être que les rayons X seuls variables qui avaient causé les radiodermites.

Nous reprîmes alors ces recherches en interposant entre l'ampoule de Crookes et la peau des lapins mis en expérience des écrans métalliques, les uns en plomb, destinés à arrêter les rayons X, les autres en aluminium, les laissant passer. Jamais sous les premiers nous ne pûmes obtenir une radiodermite qui se produisait sous l'aluminium comme s'il n'eût pas existé.

Nous construisîmes un écran formé par une feuille d'aluminium rivée à une feuille de plomb et nous assurâmes, par des expériences préalables avec l'électroscope de Lippmann,



que cet écran relié à la terre ne laissait pas passer derrière lui trace d'électricité. Or, en l'interposant entre le flanc d'un animal et une ampoule de Crookes, nous eûmes sous l'aluminium une radiodermite dont les bords de la lame de plomb limitaient parfaitement les contours. Ces expériences, répétées plusieurs fois dans différentes conditions qu'il serait trop long de rapporter ici, furent toutes décisives, et nous apprirent en outre que les temps de pose et les distances intervenaient aussi pour une part à peu près inversement proportionnelle au carré de leur grandeur.

Pendant que nous terminions ces recherches, parut un travail de M. Kienböck, inspiré aussi par une série d'accidents qu'occasionna inopinément une ampoule molle peu résistante et riche en rayons X. Ce travail était absolument confirmatif de nos expériences.

Si tout cela pouvait laisser quelque doute dans l'esprit, les communications de Walkhoff et Giesel, en Allemagne ; celle de MM. Curie et Becquerel, en France, suffiraient pour faire la certitude. On sait que ces physiciens maniant des substances radioactives, c'est-à-dire produisant des rayons très analogues aux rayons X, mais sans intervention d'électricité, et les ayant laissées en contact, soit volontaire, soit fortuit, avec leurs téguments, virent apparaître sur leur peau des lésions analogues à celles que produisent les rayons X.

J'ai eu l'occasion d'observer les radiodermites de MM. Curie et Becquerel ainsi produites et je puis affirmer leur analogie absolue avec les radiodermites radiographiques.

En résumé, nous pouvons conclure que les radiodermites sont dues aux rayons X seuls.

Si maintenant nous cherchons à formuler une hypothèse sur la cause possible de ces lésions, je crois qu'il faut nous rappeler ce que nous savons de l'action biochimique des rayons de courte longueur d'onde. Comme l'ultra-violet, les rayons de Röntgen impressionnent la plaque photographique, excitent les corps phosphorescents ou fluorescents, déchargent l'électroscope, etc. Nous savons d'autre part que les rayons violets et ultra-violets ont une action spéciale sur l'épiderme, le pigmentant d'abord, puis produisant de l'érythème, des phlyctènes, de la desquamation.

Or, pigmentation, phlyctènes, desquamation, ce sont aussi les premières lésions que nous observons avec des rayons X peu pénétrants. Donc, mêmes actions physiques et chimiques, même genre de lésions épidermiques. Mais, tandis que les rayons ultra-violets ne traversent pas l'épiderme ou ne le traversent qu'à grand'peine quand, comme on le fait avec l'appareil de Finsen, on le comprime fortement pour en chasser le sang, les rayons X, grâce à leur longueur d'onde beaucoup plus courte, vont agir plus profondément et chercher, pour les détruire, dans le derme ou le tissu cellulaire sous-cutané, les bulbes pileux, les cellules conjonctives et surtout les si délicates et si fragiles terminaisons des nerfs.

Ceci posé, quand nous voudrons faire de la radiothérapie, sachons aborder franchement la question, et puisque nous voulons utiliser l'action des rayons X, produisons-en le plus possible, et mettons-nous dans des conditions telles que ces rayons aient sur la peau l'action la plus puissante possible.

Si nous voulons faire agir la chaleur sur nos téguments nous ne mettons pas le thermocautère à une distance considérable de la peau pour l'y laisser pendant 25 ou 30 minutes. C'est exactement ce que l'on fait quand on traite une région avec une ampoule de Crookes distante de 40 ou 50 centimètres, et en action pendant une demi-heure. Au contraire, rapprochons-nous le plus possible, mais diminuons les temps de pose dans une proportion énorme : au lieu de minutes comptons par secondes.

Avec une ampoule à osmo-régulateur, un radiochromomètre et un spintermètre, instruments dont M. Béclère va vous exposer le fonctionnement, nous pouvons avoir une source d'énergie X aussi constante que possible ; choisissons une distance à peu près invariable de l'ampoule à la peau, et nous n'aurons plus à nous occuper que des temps de pose, que nous ferons très courts et que nous augmenterons progressivement jusqu'au moment où apparaîtra la première réaction de la peau.

Si en même temps tous les observateurs s'efforcent de se placer dans des conditions constantes, les résultats obtenus pourront se contrôler facilement, et le manuel opératoire se

préciser de plus en plus. Ce n'est qu'à ce prix que la radiothérapie fera de réels et rapides progrès.

En résumé, pour un traitement radiothérapique quelconque voici ce que je proposerai :

1° Choisir une ampoule plutôt molle répondant, par exemple, à 5 centimètres d'étincelle équivalente si on a à traiter une affection superficielle ; une ampoule plutôt dure de 8 centimètres d'étincelle pour une affection profonde.

2° Garantir les régions à préserver par un masque de plomb ou d'étain relié à la terre.

3° Placer l'ampoule à une distance telle que son anticathode soit à 10 centimètres de la peau, ce qui en suppose le verre à 4 ou 6 centimètres.

4° L'actionner avec un courant de 4 ampères, 15 volts, et de 20 interruptions par seconde.

5° La première séance sera d'une minute, la deuxième de une minute et demie, et ainsi de suite en augmentant la durée des séances de 30 secondes par jour.

6° A la moindre apparition d'érythème ou de démangeaisons, interrompre le traitement jusqu'à ce que ce symptôme ait complètement disparu.

7° Reprendre le traitement avec 3 minutes de pose en moins que celle qui aura amené le premier érythème, et ne remonter jamais à la durée qui l'aura produit si on traite une affection superficielle ; y revenir lentement, au contraire, pour une affection profonde, mais s'arrêter de nouveau dès que reparaîtra l'érythème.

8° On veillera avec soin, pendant toute la durée du traitement avec l'osmo-régulateur et le spintermètre, à ce que le rendement en rayons X reste constant.

9° Si on emploie une machine statique, et je crois que cela deviendra le procédé de choix, le spintermètre et l'osmo-régulateur seront seuls utiles, et seront les seuls éléments à considérer une fois pour toutes, la pénétration des rayons ayant été déterminée avec le radiochromomètre, proportionnellement à l'étincelle équivalente.

Je suis loin de vouloir dire que ces conditions soient les seules bonnes ; ce sont celles que j'ai remplies pour les deux observations que je vais vous lire, et avec lesquelles j'ai obtenu des résultats très intéressants. Je les propose donc telles quelles, en attendant mieux.

Obs. I. — *Lupus érythémateux.* — Mme F. G..., vingt-neuf ans, anglaise. Rien à signaler comme antécédents de famille Pas de tuberculose. Plutôt de l'arthritisme. Mariée, deux enfants, six et quatre ans, très bien portants. Elle-même n'a jamais été malade.

L'affection actuelle a débuté en avril 1900 à la suite d'une influenza grave. Elle fut soignée successivement en France, par M. Fournier, en Angleterre par MM. Anderson et Crocker, sans amélioration. Au contraire, la lésion s'étend progressivement. Au commencement de septembre, la malade me fut adressée par le Dr Brocq et je lui fis pendant un mois environ des applications d'effluve de résonance, qui amena pendant les dix premiers jours une amélioration marquée, puis ne donna plus aucun résultat. Du 10 novembre à la fin de décembre, le Dr Bisserié continue le traitement par l'effluve de haute fréquence. Le 10 février, le même traitement fut repris à Nice et amena une amélioration manifeste enrayée par une nouvelle poussée d'influenza.

Du 9 mars au 26 avril, même traitement repris sans succès par le Dr Bisserié.

Je revois la malade le 29 mai. Elle ne me dit pas qu'elle a continué à diverses reprises la haute fréquence, et ne m'a raconté que plus tard ces tentatives successives de traitement sans amélioration persistante.

Elle présente alors deux petites plaques de lupus érythémateux de forme irrégulière, placées symétriquement sur les joues, un peu en dedans des saillies des os malaires. La plaque de gauche est un peu plus étendue que celle de droite, et couvre une surface de 2 cent. 1/2 sur 1 cent. 1/2. La plaque droite a quelques millimètres de moins en largeur. Leur coloration est d'un rouge vif, faisant une saillie légère ; elles sont couvertes par places d'une croûte mélicérique peu adhérente se détachant facilement avec l'ongle.

Il existe une autre petite plaque des dimensions d'une lentille à la région temporo-frontale droite.

Je reprends le traitement par l'effluve de résonance à raison de trois séances par semaine, et le continue jusqu'au 18 juin sans la moindre amélioration.

Le 20 juin : 1re séance de radiothérapie. Ampoule de Villard réglée à 10 centimètres d'étincelle équivalente. Le verre de l'ampoule est à 3 centimètres de la peau. Transformateur Rochefort de 50 centimètres d'étincelle, 4 Amp. et 18 volts au primaire. Interrupteur à mercure donnant environ 20 interruptions par seconde. La face est protégée par un masque formé par une feuille d'étain de 1 dixième de millimètre d'épaisseur collée sur un masque de carton, et dans laquelle ont été ménagés deux trous correspondant aux deux plaques de lupus.

Première	séance de	30 secondes	pour chaque plaque	le 20 juin.
Deuxième	—	1 minute	—	21 —
Troisième	—	1 minute 1/2	—	22 —

A partir de la troisième séance l'amélioration a été considérable. La plaque est affaissée le 23 juin au point que sa saillie ne se sent plus sous le doigt. Elle n'a plus formé de croûte cette nuit et a beaucoup pâli.

Après la cinquième séance du 24 juin, on peut dire que les plaques ont à peu près disparu. Mais la malade me dit que quand elle a très chaud, ou quand elle se lave la figure, paraissent deux taches roses répondant aux deux trous du masque dont elles ont la forme régulièrement circulaire.

J'arrête alors les séances de radiothérapie, que je reprends le 28 et le 29, sur les instances de la malade qui veut quitter Paris en juillet. 1 minute 1/2 chaque séance.

Le 12 juillet, je revois la malade complètement guérie ; on ne voit plus trace des anciennes plaques de lupus, mais en frottant un peu vigoureusement les joues la malade fait apparaître les deux taches régulières roses, correspondant aux trous du masque. Sa peau aussi, me dit-elle, est plus sèche en ces points, et ne transpire pas comme le reste de la face.

Je fais deux séances le 12 et une le 13 pour la petite tache de la région temporale qui n'est pas modifiée.

Le 5 août, Mme F..., complétement guérie et dont la peau ne présente plus trace de l'ancienne affection, vient me demander, avant de quitter la France, de lui faire encore deux nouvelles séances.

Je ne l'ai plus revue depuis lors, et elle m'avait promis de revenir immédiatement à la moindre menace de récidive.

Obs. II. — M. B..., vingt et un ans, vient le 25 septembre me demander de lui épiler les avant-bras couverts de poils noirs abondants Ce jeune homme, qui termine ses études en Allemagne, n'a qu'un mois à passer à Paris, temps absolument insuffisant pour faire de l'épilation électrolytique ; je lui propose la radiothérapie, qu'il accepte.

Ampoule de Villard à 5 centimètres de la peau. Etincelle équivalente de 10 centimètres. Transformateur de 50 centimètres d'étincelles. Environ 20 interruptions à la seconde avec un trembleur genre Foucault, 4 Amp. et 18 volts au primaire. Une séance tous les jours, la première de trois minutes, 30 secondes en plus par jour jusqu'à 4 minutes 1/2. Je ne dépasse pas ce temps, bien que la peau ne présente aucune réaction.

A la quinzième séance des poils commencent à venir à une traction légère, et tombent de plus en plus abondamment jusqu'à la trentième séance. Il ne reste plus alors que de rares poils sur de larges surfaces presque complètement glabres, séparées par des sillons au niveau desquels l'épilation a été beaucoup moins rapide et moins totale ; ce qui donne un aspect zébré à la peau. Je suis convaincu que quelques séances supplé-

mentaires auraient terminé parfaitement cette épilation qui, d'ailleurs, s'est probablement continuée après le départ du malade [1].

Je ne vous cite cette observation très incomplète qu'à cause de l'absence totale de réaction et du début d'épilation sans érythème, sans démangeaisons, sans même de pigmentation.

Je crois, dans tous les cas, qu'il serait très intéressant de poursuivre ces essais en se plaçant dans des conditions analogues à celles que je viens de vous dire.

1. J'ai eu le 1er mars 1902, plus de 4 mois après son départ, l'occasion de revoir ce malade, de passage à Paris.

L'épilation s'était complétée dans les 15 jours qui ont suivi son départ. Le 1er novembre il ne restait plus un poil ni un duvet sur les régions exposées. Le 1er mars il ne commençait à repousser que quelques poils minces et isolés.

LES PROGRÈS RÉALISÉS DANS LA CONSTRUCTION

DU

TUBE DE CROOKES

pendant la dernière année

Par M. WESTBURY

Quoiqu'aucun progrès bien grand ni bien apparent n'ait été fait dans le tube de Crookes, cette année, la réalisation de quelques petites améliorations le rendent actuellement bien supérieur à ce qu'il était il y a un an. Les opérateurs ne doivent pas oublier que les fabricants expérimentent constamment des petits points de détail, de façon à approcher de plus en plus de la perfection; quoique ces petites améliorations techniques n'attirent pas l'attention de l'opérateur, ils tendent à améliorer la construction et à augmenter le pouvoir de pénétration des rayons. Il sera peut être intéressant de récapituler en quelques mots les progrès réguliers apportés dans la fabrication des tubes de Crookes. Jusqu'à présent, tous les tubes en usage pour la production des rayons X ont été fabriqués au moyen d'une ampoule de verre de forme sphérique, cylindrique ou autre; dans cette ampoule sont scellés, au moyen de fils de platine, deux ou plusieurs électrodes, habituellement en aluminium, qui servent à amener le courant électrique.

Les plus anciennes formes de tube comprenaient deux électrodes, presqu'à angle droit l'une par rapport à l'autre, et terminées chacune par un disque d'aluminium ou d'autre métal, l'un de ces disques étant plus large que l'autre. Pour l'usage le pôle négatif de l'appareil générateur était attaché au disque le plus large qui était la cathode, et le pôle négatif

au plus petit, formant l'anode. Dans cette ampoule, les rayons cathodiques produisaient des rayons X au point de contact de la décharge électrique dans le tube, rayons X qui sortaient de l'ampoule au point opposé à la cathode. De tels tubes étaient élémentaires et firent bientôt place à un type perfectionné.

On construisit ensuite des tubes dont les électrodes, opposées l'une à l'autre, étaient inclinées toutes deux suivant un angle donnant de meilleurs résultats quant à la netteté de l'image. M. Edison se servit de ce tube, quand à l'exposition nationale électrique plusieurs milliers de personnes virent pour la première fois le phénomène des rayons X. Quelques expérimentateurs pensaient cependant qu'il était absolument nécessaire de concentrer les rayons pour obtenir une bonne image et des contours nets ; l'on fit alors des tubes ayant une mince pièce de platine à l'extrémité d'une des électrodes, l'autre portant une cupule d'aluminium plus ou moins concave, de sorte que les rayons cathodiques se heurtaient à la surface des électrodes de platine. On reconnaît maintenant la valeur de ce détail, puisqu'aujourd'hui tous les tubes sont construits d'après ce principe, en y ajoutant naturellement les quelques perfectionnements qui se sont imposés d'eux-mêmes de temps en temps.

Presque tous les fabricants font maintenant des ampoules de la dimension de 10 à 12^{cm} qui semble la plus appropriée au travail des rayons X. Il ne paraît pas plus avantageux d'utiliser de plus grandes dimensions, quoique quelques opérateurs, qui emploient de très grandes bobines ou des machines statiques, se servent d'ampoules de 20 à 25^{cm}, avec de bons résultats. Mais en général ils augmentent la distance entre les extrémités du tube, pour prévenir tout passage d'étincelles à l'extérieur.

Parmi les plus récents perfectionnements on peut signaler le renforcement de l'anode avec du cuivre ou du nickel permettant de faire des tubes capables de supporter les forts courants en usage actuellement. De tels courants percent l'anode ordinaire en très peu de temps, et si l'on continue la fondent tout entière. On se sert depuis quelques années de pièces

épaisses de métal : platine, osmium, irridium, ou de mélanges de ces métaux ; mais le principal ennui inhérent à une anode massive est un tel dégagement de gaz qu'il est difficile d'obtenir un vide constant dans le tube. De plus, leur prix en éloigne l'acheteur. Cependant, le renforcement de l'anode est très satisfaisant et jusqu'à ce qu'une meilleure méthode de *diffuser la chaleur* soit inventée, c'est probablement le meilleur type de tubes pour l'emploi de forts courants.

Un récent perfectionnement a été apporté à ce tube renforcé ; le platine forme un alliage à la surface du nickel, au lieu d'être simplement étendu sur lui. Ceci permet à l'opérateur d'utiliser un courant beaucoup plus fort qu'auparavant, puisque cette anode a le mérite d'être pratiquement la même qu'une pleine. Elle s'échauffe aussi très lentement et le platine ne se recroqueville pas, comme le type antérieur le fait, si on le chauffe à blanc. Jusqu'à présent on utilisait à l'étranger un alliage de cuivre, mais on l'a abandonné maintenant pour le nickel, probablement parce que le cuivre dégage des gaz gênants et qu'il a une tendance à altérer l'ampoule. Une autre forme d'anode, que nous avons décrite, consiste en un alliage d'iridium et de nickel. Elle donne de bons résultats, mais maintient plus difficilement le vide complet que l'alliage de platine et de nickel.

Quelques légers perfectionnements ont été apportés l'an dernier par l'adjonction d'un tube qui permet de refroidir l'anode avec de l'eau. Mais actuellement, par suite de leur manque d'uniformité et à cause de leur prix élevé, ils ne peuvent être recommandés pour l'usage général. Quelques perfectionnements ultérieurs dans cette voie pourront cependant produire un tube qui donne satisfaction, et on pourra avoir à l'occasion un tube magnifique dû à cette invention, mais malheureusement, en plus de leur prix primitif élevé, ces appareils ne sont pas d'un emploi commode.

Probablement la plupart des expériences sur le tube de Crookes ont été faites cette année avec le tube régulateur. Plusieurs nouveaux sels ou amalgames de sels ont été essayés avec de bons résultats, et il est maintenant possible d'obtenir des tubes dans lesquels l'hydrogène et l'oxygène peuvent

être mis en liberté *en sus de la vapeur d'eau obtenue de la potasse seule.* Jusqu'à présent nous n'avons trouvé aucun sel capable de mettre en liberté de l'azote, mais à titre de curiosité scientifique, j'espère y arriver bientôt.

L'usage du tube régulateur jouit d'une faveur toujours croissante chez nous et à l'étranger; et, sans aucun doute, si on peut être assuré de maintenir grâce à lui un vide parfaitement régulier, les tubes qui n'en seront pas munis tomberont rapidement en désuétude. Vous vous souvenez que l'an dernier les procédés pour diminuer le vide étaient plus ou moins élémentaires. Les méthodes autrefois en usage courant faisaient courir le risque de percer le tube, par suite du passage d'une étincelle à travers le verre, et le bruit causé par le continuel passage de l'étincelle dans l'air était très irritant pour l'opérateur, et je puis ajouter terrifiant pour la plupart des malades. On a signalé cette année une nouvelle invention qui obvie à cet inconvénient et grâce à laquelle le vide peut être augmenté ou diminué à volonté. Nous pouvons obtenir maintenant des radiographies en moins de temps qu'autrefois, par le fait que nous pouvons utiliser sans danger des ampoules dans lesquelles le vide central est grand. Les opérateurs ici présents le savent bien : il est possible, sans aucun appareil, d'utiliser un tube dont le vide est faible et avec lequel les os de la main, du bras ou de la jambe, peuvent être vus distinctement et avec des contours nets; mais si l'on cherche à voir au travers du corps on n'obtient rien. Ceci tient évidemment à ce que le pouvoir de pénétration de ce tube est insuffisant. Si on se sert d'un tube dont le vide est élevé, et qu'on y fait passer un courant suffisant pour l'exciter, les rayons traverseront les parties épaisses du corps sans donner des contours nets, et l'on ne verra qu'une faible esquisse des os; le pouvoir de pénétration est beauconp trop grand. Le problème est dont le suivant : étant donné une ampoule dont le vide est élevé, augmente la netteté de l'image, sans trop abaisser le pouvoir de pénétration Seuls les régulateurs chimiques l'ont résolu j'usqu'à présent.

Lorsqu'on utilise ce tube moderne et qu'on veut faire fonctionner le régulateur il faut d'abord laisser simplement passer

une étincelle à travers le sel ; dans la plupart des cas cela suffira à réduire le vide. Si on ne réussit pas, on agira avec précaution, en séparant fréquemment le fil du régulateur et en laissant le courant passer directement à travers le tube jusqu'à ce qu'il ait le vide voulu. Beaucoup de tubes sont rendus si mous par un trop large emploi du régulateur, que, manquant d'un courant suffisant pour chauffer l'anode et absorber ainsi les gaz, on doit renvoyer les ampoules au fabricant, pour y faire refaire le vide.

L'opérateur se servant d'un tube sans régulateur peut, sans doute, abaisser le vide quand il devient trop élevé, en chauffant soigneusement le corps de l'ampoule, mais il faut faire grande attention de ne pas la craquer. Le moyen le plus sûr est de placer l'ampoule près d'un calorifère jusqu'à ce qu'elle soit légèrement chauffée. Dans un tel tube, on peut refaire le vide pendant un certain temps, en renversant les pôles durant quelques minutes et en prenant soin de ne pas projeter trop longtemps les étincelles sur la cathode en aluminium, pour la fondre. Si l'opérateur a un courant bien puissant, une patiente manipulation des pôles de sa machine conjointement avec le chauffage diminuera suffisamment le vide pour permettre l'usage du tube, quoiqu'il faille se rappeler qu'une ampoule sans régulateur atteindra finalement un point où le vide ne pourra plus être diminué et *qu'elle sera à refaire*.

D'autre part, quelquefois le vide ne sera pas assez élevé. Dans ce cas, si l'ampoule est remplie d'une lueur violacée, on peut habituellement croire qu'il y a quelque part une petite fuite ou un trou et que *le vide doit être refait* Si, cependant, la couleur du gaz est bleue ou grise, l'opérateur peut alors augmenter le vide. Si son appareil générateur est assez puissant, il chauffera l'anode au rouge, puis la laissera refroidir, répétant cette opération à intervalles de plusieurs jours; le vide sera probablement ainsi amélioré et les rayons X seront obtenus.

Avec une machine statique, l'usage du chauffage restaurera suffisamment un tube pour qu'il puisse être utilisé

Ceci s'applique aussi aux bobines, mais pas au même degré qu'à la machine statique.

En terminant je dois dire que bien que le tube de Crookes soit encore loin de la perfection, un certain nombre d'améliorations dans les détails de ses constructions y ont été apportées l'an dernier : dans la plupart des cas ces perfectionnements sont si petits, qu'ils échappent à l'attention de la moyenne des opérateurs, mais ils tendent tous à augmenter le pouvoir et la durée du tube. Parlant avec égoïsme, je ne pense pas que nous ayons aucune raison d'être honteux des progrès faits chez nous dans les tubes de Crookes, et j'espère qu'avant longtemps, je verrai les fabricants américains prendre la même place que tous les autres fabricants d'appareils scientifiques c'est à dire la première.

(*Traduit de l'anglais par le* Dr Bloch).

UNE BRULURE PAR RAYONS X[1]

Par D. W. MONTGOMÉRY

Professeur de dermatologie (Université de Californie).

Le 15 mars 1901, vint me voir un malade, souffrant d'une brûlure, due aux rayons X, brûlure remontant au mois de novembre précédent. Il avait été exposé, me dit-il, à trois reprises, aux rayons X.

C'était un ulcère irrégulier et superficiel du ventre, à droite et au-dessous du nombril. Les bords étaient rouges, enflammés, et la surface de l'ulcère était recouverte d'un enduit jaune, dur et fortement adhérent, parsemée çà et là de granulations rouges. Il était excessivement douloureux et sensible, surtout la nuit. Le malade me dit qu'une très grande partie de la plaie primitive s'était cicatrisée, mais qu'ensuite elle était restée stationnaire.

Un onguent, composé d'oxyde rouge de mercure, de camphre, de carbonate de plomb, de lanoline et de vaseline, que j'avais ordonné, réussit très bien pendant un certain temps. Je prescrivis alors des lotions avec une lotion d'opium et ensuite du baume du Pérou. Puis, sur les conseils du Dr Preng, j'ordonnai des lotions avec du lysol, à 10 pour cent, lotions qui parurent les meilleures pour calmer la douleur. Cela fit très bien pendant quelque temps après; mais plus tard, lorsque le malade reprit son travail, il eut une rechute.

(*Traduit de l'anglais par le Docteur* Gaston Bloch).

1 Travail lu devant l'Académie de Médecine de Californie. — Avril 1901.

REVUE DE LA PRESSE

ELECTROPHYSIOLOGIE

E. Solvay. — **Catalyse et court-circuits appropriés.** — *Institut Solvay. Travaux du laboratoire de physiologie*, tome IV, fasc. 3.

Dans la note précédente sur l'énergétique des organismes, nous avons tenté d'établir que toujours la réaction *propre* à l'organisme quel qu'il soit est exo-énergétique et que tout organisme cellulaire a pour point de départ un court-circuit qui devient aussitôt *un court-circuit organisé.* Dans la présente note, nous cherchons à faire voir que le *court-circuit catalyseur* dont il va être question non seulement s'adresse constamment aussi à des réactions exo-énergétiques, mais est d'ordre plus général que le premier, de telle sorte que l'on peut dire que le premier n'est qu'un cas particulier du second et que l'*être cellulaire est une catalyse organisée.*

Mais il faut définir ce terme de *catalyse;* il faut se demander si, dans les phénomènes où la catalyse intervient, l'action chimique, le chimisme qui a lieu dans le corps catalyseur, quand vraiment il y a lieu, s'effectue au profit de la catalyse elle-même ou simplement au profit du corps catalyseur.

Tant que cette définition de l'action catalytique n'aura pas été donnée, cette action gardera quelque chose d'indéterminé, d'occulte, comme les actions vitales.

Nous croyons, pour notre part, que l'action chimique, quand elle existe dans le corps catalyseur, n'a rien à voir avec l'action catalysante qu'il exerce, que cette dernière est purement physique, qu'elle est d'ordre électrique et que le corps catalyseur, qu'il soit minéral, organique ou organisé, joue simplement le rôle de *court-circuit offert au courant qui tend à s'engendrer.* Je vais essayer, par quelques considérations générales, de mettre ce point de vue en évidence, de façon à provoquer, si possible, des recherches dans cette direction.

Il doit rester assez bien de choses à dire sur le rapprochement qui a été fait de la catalyse par substances minérales et de la catalyse par ferments solubles ou organisés. Néanmoins, je crois devoir me borner, pour l'exposé succinct de ma thèse, aux observations suivantes : 1° Les faits démontrent de plus en plus que les ferments organiques ou organisés, ou certains organes qui agissent à leur façon, telles les feuilles des

végétaux, ne catalysent pas parce qu'ils vivent ou sont influencés par la vie de l'être qui les contient, mais bien parce qu'ils renferment certains corps déterminés, telle la chlorophylle dans le cas des feuilles, pouvant jouer le rôle de catalyseurs; 2° toujours la réaction chimique que provoquent les corps catalyseurs, qu'ils soient minéraux, organiques ou organisés, est exo-énergétique si, bien entendu, on tient compte, ainsi que nous l'avons fait dans les formules de la note précédente, de l'énergie externe qui s'introduit dans le milieu *général* à catalyser; 3° enfin, toujours aussi, les corps catalyseurs minéraux, bien qu'opérant une réaction chimique, sont eux-mêmes chimiquement inactifs; d'où l'on peut déduire avec vraisemblance que les corps catalyseurs organiques ou organisés, s'ils sont chimiquement actifs, ne le sont pas *fondamentalement*, c'est-à-dire le sont pour leur propre compte et non pour le compte de la réaction due à la catalyse.

En ce qui concerne le premier point, il suffit de faire observer que nombre de corps catalyseurs organiques ont été définis, que les exemples s'accumulent prouvant toute l'importance des actions catalytiques et que, par conséquent, il est temps d'abandonner entièrement les explications basées sur l'hypothèse vitaliste pour leur substituer le principe de la catalyse. Cette manière d'agir nous paraît plus scientifique.

Nous pensons que la constatation du second point a été faite déjà, à part ce qui concerne l'énergie externe qui entre en jeu, mais nous trouvons opportun de rappeler ici l'exo-énergéticité des réactions par catalyse, parce qu'elle est en faveur de l'interprétation électrodésique que nous proposons.

Quant au troisième point, il mérite qu'on s'y arrête. On a remarqué que les corps catalyseurs minéraux jouissent de la propriété d'absorber, chimiquement et en certaine proportion, un des éléments de la réaction dans des conditions déterminées et de le dégager dans des conditions voisines, mais non identiques, et l'on a admis l'hypothèse que les corps catalyseurs jouent en réalité ce rôle chimique. Exemple : le chlorure de cuivre absorbe de l'oxygène et dégage du chlore à une certaine température; au contraire, l'oxyde de cuivre absorbe du chlore et dégage de l'oxygène à une autre température déterminée : on a donc admis que l'oxychlorure de cuivre du procédé Deacon pour la production du chlore, maintenu à la moyenne environ de ces deux températures, devait catalyser un mélange d'acide chlorhydrique et d'air secs en absorbant *effectivement* de l'oxygène et en dégageant *effectivement* du chlore, ces deux actions ayant lieu simultanément. Mais cela ne saurait être conforme à la réalité : à une température déterminée et maintenue *fixe*, le composé cuivreux, quelle que soit d'ailleurs sa composition, s'il absorbe du chlore en dégageant nécessairement de l'oxygène, ne saurait *en même temps* dégager du chlore en absorbant nécessairement de l'oxygène. Il faut de toute nécessité chercher une autre explication du phénomène, et nous proposons celle ci : à la température envisagée, le milieu gazo-cuivreux est

conducteur à courte distance, c'est-à-dire *court-conducteur* du courant électrique devant résulter de l'exo-électrodèse qui tend à se produire; l'oxy-chlorure de cuivre joue simplement le rôle de *court-circuit* indispensable pour que cette électrodèse puisse avoir lieu.

Si l'on examine l'action du platine ou du palladium sur un mélange d'hydrogène et d'air, on trouve de même que l'explication chimique du phénomène ne peut être admise et l'on arrive fort simplement à la suivante : au commencement et à froid, le métal absorbe l'hydrogène par affinité, ce qui a pour effet d'élever aussitôt sa température. On peut ensuite maintenir l'échauffement jusqu'à un point constamment inférieur à la température d'inflammation mais suffisant toutefois pour permettre la catalyse indéfinie du mélange gazeux : or, ce point de température est, selon nous, ici comme dans le cas précédent, celui qui correspond à la *naissance* de la conductibilité dans le milieu gazo-métallique, et alors, mais alors seulement, le métal peut jouer son rôle de court-circuit catalyseur tel qu'il vient d'être envisagé.

Et ainsi de suite. De telle façon que, même si l'on entre dans l'examen des catalyses effectuées dans des liquides, on doit trouver que toujours *les milieux catalysés sont court-conducteurs du courant engendré par la réaction en jeu, le corps catalyseur y faisant naître la conductibilité en y jouant le rôle de court-circuit* : la thèse ici défendue exige nécessairement du moins une telle mise en court-conductibilité électrique de ces milieux.

Quant à la raison pour laquelle les corps catalyseurs devraient vraisemblablement, pour jouer ce rôle de *court*-circuits, posséder la faculté d'absorber ou assimiler en certaine proportion un des éléments de la réaction dans des conditions déterminées et de le libérer ou désassimiler dans d'autres, et pourraient même n'être court-conducteurs que du courant engendré par la réaction due à la catalyse et non de courants étrangers, elle résiderait dans une *appropriation* moléculaire nécessaire des matériaux du circuit. Nous ne pouvons énumérer dans cette note les considérations qui tendent à démontrer ce fait, elles feront l'objet d'une note ultérieure. Mais dès maintenant nous croyons pouvoir émettre l'opinion que le *corps catalyseur est, de tous les corps possibles, celui qui, pour une même quantité d'énergie considérée, donne lieu à la moindre résistance électrique au contact qu'il a nécessairement avec les éléments hétérogènes de la réaction chimique en jeu* : c'est pourquoi il peut jouer le rôle de court-circuit électrodésique. La raison d'être de cette propriété sera envisagée plus tard.

ELECTRODIAGNOSTIC

Alphonse Péchin et Félix Allard. — **Paralysie faciale et paralysie des mouvements associés de latéralité des globes oculaires du même côté. Examen électrique.** — *Société de neurologie de Paris*, 4 juillet 1901.

Qu'il s'agisse de paralysie des mouvements oculaires associés de latéralité seulement, ou que ce symptôme soit accompagné d'autres phénomènes paralytiques, on se trouve généralement en face de réelles difficultés pour établir un diagnostic topographique, difficultés dues en partie à ce que nos connaissances sur les centres coordinateurs des globes oculaires ne sont pas précises.

Quand les phénomènes paralytiques, paraissant dériver d'une lésion organique, s'éloignent cependant du tableau clinique habituel et de plus évoluent chez un sujet hystérique, alors la difficulté d'interprétation du syndrome devient très grande

C'est précisément un cas analogue que nous avons pu étudier dans le service de notre maître, M. le professeur Brissaud, et que nous devons à son obligeance de pouvoir vous rapporter en vous présentant la malade.

Observation. — Femme de 46 ans.

Antécédents héréditaires. — Père et mère morts. Rien à noter dans ses antécédents héréditaires.

Antécédents personnels. — Vers l'âge de 3 ans, abcès aux bras et au cou. Des cicatrices subsistent, on en remarque une derrière l'oreille, au niveau de l'angle du maxillaire inférieur gauche.

En 1870, son mari est malade Elle-même devient hypochondriaque: ne veut ni rire, ni causer.

En 1873, à Strasbourg, troubles mentaux qui ont duré trois mois. Elle ne savait, dit-elle, ce qu'elle disait ni ce qu'elle faisait. A cette époque, elle est abandonnée par son mari. Les chagrins domestiques l'ont beaucoup éprouvée. Crises de larmes fréquentes. Souvent sommeil insurmontable.

En 1881, abcès du sein.

En 1883, opérée à Laënnec pour prolapsus utérin.

Trois fausses couches. A eu six enfants, dont un seul vivant. Les autres sont morts en bas âge, à la suite de méningite et de convulsions.

En octobre 1899, trouble subit de la vision pendant qu'elle tricotait. Elle dut quitter son ouvrage parce qu'elle ne pouvait compter les mailles. Quelques jours après, elle remarque une déviation de la bouche. Depuis, contractions involontaires des lèvres chaque fois qu'elle éprouve une impression pénible.

Le 20 novembre 1899, elle entre à la Pitié, dans le service de M. Babinski; elle y reste environ sept mois. Pendant ce laps de temps, elle aurait eu des crises nerveuses fréquentes, 10-12 fois par semaine, avec hallucinations visuelles et auditives.

En 1900, vers le 15 juillet, elle entre à l'Hôtel-Dieu ; elle y séjourne environ quinze jours, puis va consulter à la Salpêtrière, pour rentrer à l'Hôtel-Dieu en mars 1901.

État actuel. — Paralysie faciale gauche, complète, totale. La peau du front et de la joue est absolument lisse. l'œil gauche plus ouvert que le droit, la bouche légèrement déviée à droite et attirée en haut. La contraction du frontal et du sourcilier est impossible à gauche; l'occlusion complète de l'œil gauche ne peut se faire; pendant le sommeil, une partie du globe oculaire reste découverte et, malgré cette lagophtalmie partielle, il n'y a pas eu d'accidents de kératite neuro-paralytique.

Pas d'épiphora. Légère déviation de la langue et de la luette à gauche (côté paralysé).

L'examen électrique a donné les résultats suivants :

Aucune modification dans les membres et le tronc.

A la face, augmentation considérable des excitabilités faradique et galvanique du tronc nerveux du facial, de ses trois branches et de tous les muscles de la face.

Diminution de la sensibilité farado-cutanée.

Céphalée fréquente.

Bourdonnements d'oreille, surtout à droite.

Hémianesthésie du côté gauche s'étendant à la face. Anesthésie pharyngée.

Point ovarien à droite.

Marche spéciale, spasmodique; la malade frotte le sol avec ses pieds, qu'elle a peine à soulever.

Pas de modifications des réflexes rotuliens. Réflexe du fascia lata conservé. Absence du signe de Babinski.

Examen oculaire. — Paralysie du mouvement associé de latéralité dans le regard à gauche. Les globes oculaires ne dépassent pas la ligne médiane. On doit mentionner que pour l'œil droit une modification s'est produite dans ces derniers jours. Cet œil entre un peu en adduction par des mouvements nystagmiformes. L'œil gauche s'arrête toujours dans l'axe dit primaire; il n'y a pas d'abduction. Conservation de la convergence. Lorsque la malade ferme l'œil droit et qu'elle regarde une ligne tracée sur une feuille de papier blanc, elle ne tarde pas à avoir de la diplopie, puis de la polyopie. Elle a en outre de la vision colorée; une ligne noire lui apparaît bordée d'un liséré rouge et jaune; elle voit avec intermittence deux arcs-en-ciel superposés. La diplopie monoculaire avec troubles du sens chromatique (érythropsie et xanthopsie) et vision d'arcs-en-ciel (iridopsie) s'est manifestée constamment à des examens répétés.

Anesthésie tactile cornéenne complète. Hypoesthésie conjonctivale palpébrale et bulbaire de l'œil gauche.

Le champ visuel paraît rétréci, mais son examen est rendu très difficile parce que la malade a une crise chaque fois qu'on procède à cet examen. Cette crise est caractérisée par une douleur frontale suivie de contractions des membres supérieurs, rejet de la tête en arrière; elle se termine par des bâillements et des hoquets; on la fait cesser en frappant les régions latérales du cou avec la main.

Cette crise apparaît également lorsqu'on fixe l'attention de la malade et lorsqu'on électrise la région frontale gauche.

Fond de l'œil normal. Pas de névrite optique. Pas d'amaurose, ni d'amblyopie.

Malgré les stigmates généraux de l'hystérie et la diplopie monoculaire, nous ne sommes pas disposés à admettre qu'il s'agisse ici d'une paralysie faciale hystérique. La participation du facial supérieur n'exclut pourtant pas absolument l'hystérie. Dumontpallier [1] disait en 1891 : « A une autre époque, on niait l'existence de paralysies hystériques. Aujourd'hui, on l'admet pour le segment inférieur de la face. Un jour peut-être on observera cette paralysie pour le segment supérieur et pour les deux segments inférieur et supérieur simultanément. »

Or, cette prévision s'est réalisée et on peut citer entre autres observations celles d'Oppenheim [2], un cas de Lépine [3] et un cas de Gnauck [4].

Cependant, dans la paralysie faciale hystérique, il s'agit surtout de parésie portant sur le facial inférieur, parésie souvent bilatérale (Chantemesse) [5], en tout cas de paralysie moins accusée que ne l'est ordinairement la paralysie faciale surtout de cause périphérique, parésie mobile, très marquée un jour, beaucoup moins accusée le lendemain ou quelques jours après (Ballet) [6].

Nous ne retrouvons pas ces caractères chez notre malade, dont la paralysie totale est très accentuée et s'est maintenue telle dès le début jusqu'à maintenant. Elle offre, de plus, une exagération de la contractilité électrique, alors que dans l'hystérie il n'y a pas de modification de cette contractilité.

Pour la paralysie oculaire comme pour la paralysie faciale, nous rejetons l'étiologie hystérique, non pas que l'hystérie ne puisse donner naissance à une paralysie associée. Parinaud, qui a fait une étude très complète de ce sujet, admet cette paralysie ; mais il n'en rapporte pas d'observations et nous n'en connaissons pas nous-mêmes. Les troubles musculaires oculaires de l'hystérie consistent en blépharospasme, ptosis pseudo-paralytique, troubles de l'accommodation et de la convergence, nystagmus et strabisme par contracture ou paralysie des droits externes ou internes. La paralysie de tous les muscles intrinsèques et extrinsèques a été signalée par Boeder [7] ; l'ophtalmoplégie hystérique étant caractérisée par la perte des mouvements volontaires et la conservation des mouvements réflexes et devenant ainsi une paralysie systématique (Ballet, Babinski) [8].

1. Dumontpallier, *Société méd. des hôpitaux*. 9 janvier 1891.
2. Openheim, cité par Gasnier, in thèse Paris, 1892-93.
3. Lépine. *Lyon médical*, 1897, p. 459.
4. Gnauck, *Société de médecine de Berlin*, 30 janvier 1899.
5. Chantemesse. *Société méd. des hôpitaux*, 24 oct. 1890.
6. Ballet. *Société méd. des hôpitaux*, 24 oct. 1890.
7. Boeder. Zur Kasuitik der Hysterie. *Klin. Monatsb. fur Augenh.*, 1891, p. 361.
8 Ballet, Babinski. *Société méd. des hôpit.*, octobre, novembre 1892.

Si nous envisageons maintenant l'hypothèse d'une lésion organique, nous avons à rechercher si cette paralysie est périphérique ou cérébrale et dans ce dernier cas centrale ou corticale.

Bien que nous ayons en faveur d'une origine périphérique : 1° l'aspect clinique d'une paralysie totale intéressant la totalité des muscles de la face et le peaucier du cou, et 2° le signe de Bell (quelle que soit d'ailleurs l'interprétation pathogénique que nous donnions à ce signe, que nous le considérions avec Campos [1] et Köster [2] comme un phénomène physiologique plus apparent dans la paralysie faciale, ou que nous voyions en lui avec P. Bonnier [3] un désarroi dû à une irritation nucléaire des oculo-moteurs, irritation provenant elle-même d'une irritation labyrinthique); cette origine périphérique se trouve nettement en désaccord avec l'exagération des contractilités électriques, avec l'absence de modifications qualitatives de l'excitabilité galvanique (réaction de dégénérescence) dans une paralysie datant d'un an et demi ; et enfin avec l'absence de névralgies qui, souvent, accompagnent la paralysie d'origine périphérique.

Il n'y a pas lieu de nous arrêter à l'hypothèse d'une lésion siégeant au niveau de la cicatrice que nous avons signalée derrière l'oreille. Cette cicatrice est large; mais la peau en cette région est très mobile, non adhérente; il ne peut être question d'une lésion ayant intéressé le facial en cet endroit. Et d'ailleurs, il faudrait en outre admettre un second siège pour une autre lésion qui expliquerait les troubles oculaires. Tout cela est bien invraisemblable.

Une lésion centrale ne va pas avec l'absence d'hémiplégie et avec la paralysie du facial supérieur.

Enfin, la paralysie totale jointe à l'absence d'hémiplégie est exclusive d'une lésion siégeant dans l'écorce, bien qu'en faveur de l'origine corticale nous ayons l'état de la contractilité électro-musculaire qui est conservée et même exagérée.

Nous nous trouvons donc ainsi amenés à admettre que cette paralysie faciale totale, offrant l'aspect clinique de la paralysie faciale périphérique et évoluant chez une hystérique, est due à une lésion cérébrale non centrale ni corticale, mais à une lésion siégeant dans les tubercules quadrijumeaux ou leur voisinage.

Et ce qui va nous confirmer ce diagnostic topographique, c'est que le même siège mésocéphalique nous expliquera également, et par une seule lésion, la paralysie associée dans le regard à gauche, l'hémiophtalmoplégie horizontale, pour employer l'heureuse expression de M. Brissaud.

Cette paralysie oculaire s'expliquerait mal par une lésion nucléaire,

1. Campos. *Gazette hebd. de méd. et chir.*, 14 nov. 1897.
2. Köster. *Münchner med. Wochenschr.*, 1898, p. 1203, et *Progrès méd.*, 12 février 1898.
3. P. Bonnier *Gaz. hebd.*, 19 nov. 1897. Troubles oculo-moteurs dans la paralysie faciale périphérique, et *Rev. neurol*, 1898, p. 236 : le signe de Bell dans la paralysie faciale périphérique.



par cette raison que le caractère fondamental des paralysies appelées nucléaires est d'être non pas associées, mais dissociées. De plus, une lésion destructive du noyau commun du facial et du moteur oculaire externe et du noyau propre du facial entraînerait la dégénérescence du nerf et se traduirait, du côté des yeux, par du strabisme permanent, du côté de la face, par des modifications qualitatives et quantitatives des excitabilités électriques.

La lésion doit intéresser les centres coordinateurs, régulateurs des mouvements associés; ces centres sont extranucléaires, supranucléaires.

Ce centre mésocéphalique est démontré par les descriptions anatomo-pathologiques de Wernicke et Steffen [1], Henock [2], Thomsen et Bristow [3].

Tout récemment, MM. les professeurs Raymond et Cestan [4] vous rapportaient deux observations anatomo-cliniques dans lesquelles il s'agissait d'un tubercule de la partie supérieure de la protubérance. Dans la seconde observation, on a noté une névrite œdémateuse, névrite qui fait défaut chez notre malade. Cependant, ici aussi nous admettons une lésion compressive sur la nature de laquelle on ne peut être affirmatif, peut-être d'origine tuberculeuse (les antécédents personnels nous permettent d'y penser) intéressant les faisceaux longitudinaux postérieurs.

Les données anatomo-pathologiques, la clinique et l'anatomie sont d'accord sur ce point. Nous sommes donc autorisés à placer là le siège de la lésion qui expliquera à la fois la paralysie faciale et la paralysie oculaire.

ELECTROTHÉRAPIE

LAQUERRIÈRE. — **Trois nouveaux cas d'impuissance sexuelle. Succès et insuccès du traitement par les hautes intensités voltaïques.** — *Bulletin officiel de la société française d'électrothérapie*, janvier 1902.

Je vous ai rapporté, en mai 1900, l'observation d'un malade traité sous la direction d'Apostoli, par les hautes intensités voltaïques en applications rachidiennes. Sous cette influence, les érections, qui avaient disparu sans raison, reparurent rapidement, alors que la franklinisation n'avait pas donné de résultat.

Me basant sur ce cas et sur les observations de Tripier où l'amélioration avait été obtenue avec des intensités bien moindres, j'ai continué à appliquer ce procédé avec des résultats divers, je dois le dire, mais que je crois intéressants parce qu'ils peuvent contribuer à éclairer la physiologie, encore bien obscure, de la sphère génitale.

1. WERNICKE et STEFFEN, *Berl. klin. Wochens.*, 1876, n° 227.
2. Cité par TEILLAIS, in *Congrès d'ophtalmologie de Paris*, 1899, p. 405.
3. BRISTOW, *Brain*, July, 1883.
4. RAYMOND et CESTAN, *Rev. neurol.*, 1901, p. 70.



C'est pourquoi je ne retiens que trois observations, en négligeant quelques-unes parce que le traitement a été trop incomplet, quelques autres parce que les renseignements fournis par le malade m'ont paru insuffisants ; on ne peut, en effet, tirer de conclusion dans ces cas que lorsqu'on a les renseignements les plus précis sur tous les détails de l'existence du sujet. C'est ainsi que j'ai cessé de soigner un homme jeune qui présentait une impuissance acquise ; j'appris, au bout de quelques séances, qu'en réalité le malade, après avoir eu des maîtresses, était devenu impuissant vis-à-vis des femmes, à la suite d'une masturbation systématique, parce qu'il ne trouvait plus de maîtresses, je ne sais pourquoi, et se jugeait trop pauvre pour s'offrir des professionnelles. Il y avait là une cause d'affaiblissement local, à laquelle le malade croyait ne pouvoir renoncer, et probablement un trouble psychique qui rendaient trop problématique le succès d'un traitement.

L'impuissance sexuelle peut, en effet, tenir aux causes les plus diverses, et il est des cas où la thérapeutique électrique n'est pas de mise. En ce qui concerne la voltaïsation sacro-cervicale, elle produit d'une façon à peu près constante, au moins à la suite des premières applications, une augmentation dans la fréquence des érections, et souvent une augmentation de leur durée et de leur intensité.

Dans la première des observations que j'ai à vous lire, il s'agit, semble-t-il, surtout d'une sorte d'anaphrodisie d'ordre psychique et peut-être « d'anesthésie sexuelle », faisant que le malade, bien qu'étant incapable d'avoir des rapports normaux, n'en éprouve pas le moindre plaisir et n'en sent aucune espèce de besoin. J'espérais, chez lui, que le traitement, en augmentant les érections, causerait le désir sexuel.

Observation I. — (N° 6.086), G..., 40 ans, plongeur de restaurant, envoyé par le docteur Guillemonat, se présente le 5 décembre 1900. Il vient parce qu'il désire se marier, se trouvant d'âge à ne pas rester seul dans la vie.

D'une intelligence au-dessous de la moyenne, il ne peut donner que très peu de renseignements.

Jamais de maladie aiguë.

Aurait commencé à se masturber vers 10 ans « pour faire comme ses camarades » et aurait eu dès cette époque des éjaculations ?

S'est depuis masturbé rarement.

A 18 ans, durant 6 mois, rapports normaux presque quotidiens, parce qu'une femme employée dans la même maison, l'emmenait dans sa chambre ; il n'en éprouvait aucune espèce de plaisir. Cette femme ayant quitté sa place, les rapports ont été interrompus brusquement, sans que G... en soit gêné le moins du monde.

Par la suite a été quelques fois dans des maisons publiques, très rarement d'ailleurs, « quand il faisait la noce avec des amis. »

Toujours rapports normaux et sans aucune sensation agréable.

Est resté durant des périodes très longues, jusqu'à 5 ans, sans avoir de rapports.



Présente des érections normales, assez fréquentes la nuit, très rares le jour. Il n'a jamais de désirs sexuels sauf très rarement la nuit, si l'érection est très violente (c'est ce qui me décide à le soigner); mais jamais le jour et surtout jamais devant une femme; très rares pollutions nocturnes.

Du 12 décembre au 30 janvier, 16 *voltaïsations ascendantes du rachis 70 à 160 mA.*

Résultats. — Les érections nocturnes ont augmenté comme fréquence et comme durée, mais les érections diurnes restent rares, et ni les unes, ni les autres ne sont, en tout cas, devenues assez intenses pour donner au malade le désir de les faire cesser par le procédé physiologique.

Dans le second cas, il s'agit d'une insuffisance de l'érection avec éjaculation prématurée, le tout s'étant manifesté dès le début de la vie génitale.

Observation II. — (4835) Ga..., 24 ans, ouvrier nacrier, venu six fois à la clinique en 1898, où il a subi tantôt des galvanisations, tantôt des franklinisations sans résultat.

Rien dans les antécédents héréditaires.

Un peu de rachitisme dans l'enfance.

A été ensuite bien portant, est actuellement vigoureusement musclé, a fait son service dans l'infanterie de marine, a fait deux campagnes (Sénégal et Dahomey) qu'il a bien supportées, sauf une dysenterie et un peu de fièvre

D'intelligence moyenne.

Semble normal au point de vue affectif.

Système nerveux normal.

S'est un peu masturbé vers 14 ans, à ce moment a ressenti le besoin de la femme et a essayé pour la première fois d'avoir des rapports, l'érection fut insignifiante et l'éjaculation se produisit aussitôt.

Depuis a toujours eu le désir sentimental d'une compagne et des besoins sexuels très marqués; mais qu'il ait eu pour partenaire une femme aimée ou une femme professionnelle quelconque, les rapports ont toujours été aussi mauvais.

S'est quelquefois masturbé jusque vers 22 ans.

A essayé de tous les traitements connus sans amélioration. Péan lui a même fait deux opérations pour un léger degré de varicocèle dans l'espoir d'améliorer les troubles génésiques.

A fréquemment des érections soit matutinales, soit à l'occasion de lectures, de pensées érotiques ou dans le voisinage d'une femme; mais toujours la verge, quoique très gonflée, reste flasque.

Pollutions nocturnes s'il reste trop longtemps sans avoir de rapports.

Du 23 octobre 1900 au 20 avril 1901, 42 *voltaïsations ascendantes du rachis* de 30 à 180 mA.

Après les premières séances il y a une amélioration, car les érections sont plus nombreuses, mais elles ne sont pas plus fortes et les rapports sont aussi mauvais. Cette amélioration ne se maintient d'ailleurs pas.

Du 23 avril au 6 août, 33 *faradisations à fil fin un pôle* sur le gland, l'autre sur l'abdomen, interruptions rapides. Ce traitement est fait dans

le but de modifier la sensibilité pour que le simple contact avec la femme ne provoque plus l'éjaculation.

Pas de résultats, peut-être au début y a-t-il eu un peu d'excitation caractérisée par un peu plus de fréquence des érections.

Du 8 au 24 août, 7 *faradisations gros fil, interruptions lentes*, un pôle rectal, un pôle sur la verge (dans l'espoir de modifier la tonicité des vésicules séminales et des canaux éjaculateurs)

Les érections sont très fréquentes, et peut-être un peu plus fortes, car le malade se plaint qu'elles le gênent, et il y a une pollution presque chaque nuit (il est vrai qu'il y a trois semaines qu'il n'a pas eu de rapports).

Revu depuis, il nous a déclaré que ses rapports sexuels n'avaient pas été améliorés.

Réflexions. — Il est probable que dans ce cas, il s'agit d'un trouble local, que ni l'état psychique, ni l'état nerveux, ni la moelle ne sont en cause, et que l'affection doit intéresser seulement, soit la musculature, soit le système nerveux périphérique des organes génitaux.

Si nous acceptons la théorie émise par Tripier, antagonisme du cerveau et de la moelle, et la classification qu'il en fait découler, la 3e observation est facile à étiqueter : il s'agit d insuffisance spinale avec suractivité cérébrale. Le point intéressant dans ce cas, c'est que la voltaïsation rachidienne a fait reparaître la possibilité du coït, bien que les conditions psychiques et que l'influence cérébrale n'aient été modifiées en rien.

Observation III (nº 6039). — M..., 23 ans, entré le 16 octobre 1900, envoyé par le Dr Lenoble.

Antécédents héréditaires. — Côté paternel. — Famille campagnarde, qui semble avoir été à peu près normale. Cependant, le grand-père s'est suicidé à 80 ans, après avoir été longtemps malade (?). Le père, devenu professeur, était d'une timidité exagérée ; de plus, à la fin de sa vie, était triste, mais avait eu de grands chagrins. Première attaque d'hémiplégie à 39 ans, deuxième attaque et mort à 41 ans.

Côté maternel. – Famille noble « où tous les hommes faisaient la noce. » Le grand père, alcoolique, est mort à 63 ans, après avoir mangé sa fortune et abandonné sa femme. La grand-mère, vivante, 66 ans, véritable impressionnable, portée à tout exagérer, mais n'ayant pas eu d'accident nerveux. Mère présentant, depuis l'âge de 16 ans, une folie à type circulaire des plus nettes, la faisant interner à peu près régulièrement chaque année.

Collatéraux. — Deux frères du même père morts dans l'enfance, probablement de convulsions.

Antécédents personnels. — Né à terme, pas de convulsions, fréquentes crises de faux croup jusqu'à sept ans Peurs nocturnes dans l'enfance.

Dit avoir toujours vécu dans des conditions particulièrement malheureuses (fugues répétées de sa mère, mort de son père, internement au Prytanée militaire de la Flèche, où ses camarades le laissaient à part parce qu'il était fils de civil et fils de professeur).

Quoique bien constitué et normalement musclé, présente un aspect fatigué et un peu efféminé, mais s'est toujours assez bien porté physiquement.

Moralement, dans son enfance, a présenté ce que les théologiens appellent la maladie du scrupule; actuellement, a encore une tendance exagérée à croire, en toute chose, qu'il n'a pas fait tout son devoir; de plus, présente un léger degré de manie du doute (regarde plusieurs fois si une porte est fermée, etc.).

Est instruit et intelligent. Ne présente aucun stigmate physique de maladie nerveuse; vomissements faciles à l'occasion d'émotions.

Sexuellement, a éprouvé des désirs à partir de 14 ans, et s'est beaucoup masturbé de 14 à 17 ans.

A 17 ans, à la sortie du Prytanée, a eu durant quinze jours de très nombreux rapports avec une femme; ces rapports ont été normaux.

De 17 à 22 ans, masturbation de temps à autre, et quelques visites dans des maisons hospitalières, où les rapports sont normaux. Durant cette période, désire la femme charnellement et la désire également sentimentalement; il éprouve le besoin d'avoir un être à qui se confier.

Quelques mois avant son entrée, il avait fait la connaissance d'une femme qu'il appréciait surtout intellectuellement comme confidente, mais qu'il désirait physiquement, car « il s'est masturbé une fois en pensant à elle »; il a eu avec elle des attouchements accompagnés d'érections et de désirs.

Le 23 septembre 1900, il la voit pour la première fois dans l'intimité; il éprouve des désirs très nets et une érection, mais cette érection tombe dès qu'il est au lit; un nouvel essai, une heure après, est tout aussi infructueux.

Le lendemain, il se réveille ayant la sensation d'avoir perdu tout désir sexuel; il achète des livres érotiques, se rend dans une brasserie de femmes, tout cela ne lui inspire absolument rien.

Le 7 et le 14 octobre, revoit sa maîtresse avec tout aussi peu de résultat.

Le docteur Lenoble, consulté le 26 septembre, avait conseillé le repos physique et intellectuel et du glycérophosphate; pas d'amélioration. Durant ce temps, il n'a que des érections matutinales, encore sont-elles excessivement faibles.

A partir du 16 octobre, galvanisations ascendantes du rachis, de 30 à 120 mA. : les érections matutinales augmentent d'intensité. Le 4 novembre, après douze séances, il essaie de nouveau d'avoir des relations. Il a une bonne érection, mais qui disparaît avant l'intromission; il est d'ailleurs, ce jour-là, dans un état particulier : il a reçu de mauvaises nouvelles de sa mère et en a été si impressionné qu'il n'a pu dîner.

Le 17, après vingt séances, il passe toute une nuit avec sa maîtresse; il était très découragé par l'essai antérieur, très préoccupé par la pensée de sa mère, très émotionné parce que c'était la première fois qu'il passait une nuit entière avec une femme. L'érection est cependant bonne, quoiqu'il n'éprouve aucun désir, ait « un tas de choses en tête », et agisse surtout « pour ne pas la mécontenter »; rapport sexuel normal, nouveau rapport une heure après.

Les jours suivants, il est dans le même état physique et définit sa situation par ces mots : « J'ai le désir du désir. »

Le 27 novembre, après vingt-sept séances, il emmène sa maitresse dans une chambre dès qu'il la rencontre, persuadé qu'il est guéri et que tout va se passer normalement; mais, malgré son enthousiasme, il ne peut arriver qu'à une très brève érection qui ne permet pas l'intromission.

Le 2 décembre, aprés trente et une séances, il voit sa maitresse ; il est repris de toutes ses inquiétudes, n'ose presque pas proposer un tête-à-tête ; néanmoins a trois rapports normaux dans un temps assez court.

A partir de ce moment, on peut considérer le malade comme guéri ; les rapports sexuels, d'abord avec sa maitresse, puis dans des maisons publiques, sont normaux De plus, il a des pollutions nocturnes quand les rapports sont trop espacés. J'ai néanmoins continué le traitement durant huit mois environ; d'abord, pour prévenir une rechute sous l'influence d'émotions (nouvel internement de sa mère, ennuis de famille, ennuis sentimentaux, etc); ensuite, dans un but psychothérapique : le malade voulait se marier.

Mariage le 3 octobre 1901. Rapports quotidiens à partir du troisième jour. Sa femme devient enceinte en décembre 1901.

Des observations que j'ai exposées, il semble qu'on puisse tirer cette conclusion, qui résulte également de la lecture du mémoire de Tripier : « Anaphrodisie et spermorrhée », et que sont venus encore confirmer les autres cas que j'ai eu l'occasion de voir, mais que j'ai jugés trop incomplets pour vous les rapporter ; c'est que la voltaïsation ascendante du rachis, sans se prétendre un traitement de toutes les impuissances, permet de réveiller la faculté d'érection. Il en résulte qu'elle peut être un utile adjuvant dans bon nombre de cas, et qu'elle semble être le traitement de choix dans la catégorie de malades rangés par Tripier sous la rubrique : « Anaphrodisie par dépression spinale. »

RADIOLOGIE

GUILLOZ. — **Sur la Stéréoscopie et le relief des ombres.** — *Société française de physique*, 21 mars 1902.

M. Guilloz étudie la façon dont on voit les ombres en radiographie stéréoscopique. Il applique au point de vue expérimental le principe ordinaire ; des œillères sont découvertes pour chaque œil en même temps que le tube dont il doit voir l'effet est excité. M Guilloz montre alors que, si les deux anticathodes sont à la même distance l'une de l'autre que les deux yeux de l'observateur, et si chaque œil est découvert en même temps qu'on excite le tube placé de son côté, on voit une image en relief exactement symétrique de l'objet qui porte ombre, si l'écran est normal aux lignes qui joignent chaque œil au tube correspondant.



En déplaçant un double décimètre dans cette image virtuelle, on peut prendre des mesures exactes, comme on peut mesurer un objet en regardant son image dans une glace demi-argentée, en même temps qu'on déplace un double décimètre dans l'image virtuelle. On juge parfaitement de la coïncidence des points de l'image avec ceux du double décimètre quand on a une bonne vision binoculaire. Quand des erreurs se produisent, c'est que la vision binoculaire est troublée. M. Guilloz indique quelques-unes des illusions que l'on observe dans ce cas.

Il réalise une expérience de démonstration en portant deux ombres d'un même objet au moyen d'une lampe rouge et d'une verte, et en armant les yeux respectivement des verres convenables pour qu'ils voient seulement l'ombre qui leur convient.

Les résultats sont absolument conformes à ceux que donne la radiographie stéréoscopique.

On peut aussi monter l'expérience croisée en laissant voir à chaque œil l'ombre portée par la source en diagonale. Dans ce cas, on restitue une image ayant un relief dans le même sens que celle qu'on regarde, mais avec des déformations angulaires.

M. Guilloz décrit ensuite les dispositifs qu'il a employés pour exciter les tubes. Le plus remarquable est celui d'un tube à deux électrodes planes en chrome, qui donnent bien des rayons X un peu moins bons que le platine, mais qui peuvent fonctionner à la fois comme cathode sans s'évaporer, et comme anticathode sans fondre.

P. Villard. — **Ampoule stéréoradioscopique.** — *Société française de physique*, 21 mars 1902.

M. P. Villard fait connaître deux solutions qu'il a imaginées du problème de l'ampoule stéréoradioscopique :

1° L'ampoule est construite comme à l'ordinaire, sauf que l'anticathode présente une assez grande longueur dans la direction perpendiculaire au plan de symétrie de l'ampoule. Au moyen du *redresseur cathodique* antérieurement décrit, on envoie dans l'appareil les décharges redressées du transformateur à haut voltage (*Journal de Physique*, janvier 1901) ou d'une bobine de Ruhmkorff alimentée par un courant alternatif et munie d'un interrupteur rompant le courant sur toutes les alternances. Un petit électro-aimant alternatif placé au voisinage de l'ampoule dévie les faisceaux cathodiques alternativement à droite et à gauche du plan de symétrie et détermine ainsi sur l'anticathode deux foyers alternants de rayons X. La vision se fait au travers d'un stroboscope synchrone. Ce dispositif, qui peut d'ailleurs s'employer avec une source électrique continue, assure l'égalité constante des deux foyers d'émission, permet d'en faire varier l'écartement dans la mesure néces-

saire [1], et l'on a l'avantage de pouvoir employer une anticathode en platine iridié comme dans les ampoules ordinaires. On peut également, tout en conservant le même principe, constituer l'anticathode par deux lames disposées en échelons. Une déviation très faible des faisceaux suffit pour que les foyers alternants se forment chacun sur un échelon, et la dispersion cathodique est ainsi considérablement réduite.

2° Les décharges alternatives obtenues comme précédemment sont dirigées dans une ampoule munie de deux cathodes opposées entre lesquelles est une anticathode double sur laquelle se forment les deux foyers alternants (que l'on peut rapprocher ou écarter légèrement au moyen de deux demi-bagues aimantées placées derrière les cathodes). Cette disposition serait toutefois insuffisante : l'anticathode n'étant pas anode noircit l'ampoule, et la production des rayons est médiocre. On y remédie par l'addition d'une électrode supplémentaire *que l'on relie au pôle négatif d'une source électrique auxiliaire*, telle qu'une machine statique ou une dérivation prise sur le transformateur par l'intermédiaire d'un des condensateurs et d'un redresseur. Le pôle positif de cette deuxième source est relié à l'anticathode. Dans ces conditions, les deux sources électriques se mettent d'elles-mêmes en série, phénomène qui n'est peut-être pas sans intérêt au point de vue théorique, la production des rayons X augmente notablement, et le noircissement de l'ampoule est évité.

' Béclère. — **L'examen radioscopique des plèvres interlobaires et le diagnostic de la sclérose de l'interlobe.** — *Société médicale des Hôpitaux*, 28 février 1902.

La technique spéciale et le raisonnement qui ont permis de reconnaitre un cas de sclérose pleural interlobaire devront désormais servir à l'exploration méthodique de l'interlobe. Ce n'est pas seulement l'épaississement fibreux des feuillets pleuraux qui le limitent, ce sont les collections liquides séreuses ou purulentes enfermées dans la cavité, ce sont les lésions congestives, œdémateuses ou inflammatoires du tissu pulmonaire avoisinant, limitées à la base des lobes supérieurs, qui pourront, à l'avenir, être plus sûrement diagnostiquées à mesure que les images radioscopiques correspondantes seront mieux recherchées et plus exactement interprétées.

L'exploration du thorax, à l'aide des rayons de Rœntgen, ne peut venir en aide au diagnostic qu'entre les mains du médecin. Cet examen doit toujours débuter par l'examen radioscopique. Cet examen n'est complet que si l'ampoule est successivement placée à diverses hauteurs depuis le sommet de la tête jusqu'au détroit inférieur du bassin.

1. Cet écartement est toujours inférieur à la distance des yeux (65mm), l'ampoule étant plus près de l'objet qu'on ne se placerait pour le regarder directement.



Destot. — **Données comparatives de la radiographie et de la radioscopie dans les lésions thoraciques.** — *Société nationale de médecine de Lyon*, 10 février 1902.

M. Destot fait un parallèle entre les données de la radiographie et de la radioscopie dans les lésions des organes thoraciques et il démontre que non seulement la radiographie ne donne pas tous les renseignements que donne l'écran, mais que souvent les renseignements fournis sont erronés et de nature à tromper le médecin. En effet, il suffit de rappeler que les mouvements respiratoires et cardiaques font varier à chaque instant l'image pour démontrer que les ombres portées ne sont qu'une sommation des différentes positions occupées par les organes.

C'est en vain que M. Guilleminot, par un appareil fort ingénieux, où le pouls donnait lui-même l'excitation à une bobine, a essayé de ne prendre qu'une phase de l'évolution du cœur : il eût fallu un appareil à double détente pour supprimer les perturbations dues à la respiration, et tant qu'on ne pourra faire de l'instantané en radiographie on peut dire qu'il faut abandonner la radiographie dans l'étude des lésions thoraciques.

M. Destot rappelle deux erreurs de diagnostic : l'une se rapporte à un malade atteint d'endartérite oblitérante progressive de l'artère pulmonaire ; l'autre à une congestion pulmonaire dans un rétrécissement mitral où l'image pommelée, l'obscurité des sommets avaient fait penser à une tuberculose que l'autopsie démentit.

Il arrive aussi que les médecins, peu familiarisés à la lecture des épreuves radiographiques, oublient que les épreuves renversent et qu'on doit lire en miroir les épreuves qui ont été prises le malade couché sur le dos, alors que s'il est pris sur le ventre, les épreuves sont lues directement. La méconnaissance de cette loi conduit à de curieuses méprises. C'est ainsi qu'une fausse dextrocardie radiographique fut confirmée par l'examen clinique d'un virtuose de la percussion, et il faut reconnaître, surtout par cet exemple, combien sont imprécises les données de la percussion qu'un pareil subterfuge arrive à égarer. Cela rappelle le cas de Piorry.

Quant aux épreuves des lésions cardiaques, elles n'ont aucune valeur. M. Mouisset a présenté à la *Société médicale des Hôpitaux* une radiographie de rétrécissement mitral où le cœur paraissait gros alors que l'autopsie le montra petit. La raison en est simple : outre les mouvements de l'organe et des poumons, il faut se rappeler que le tube de Crookes envoie des projections coniques qui agrandissent les images, suivant l'épaisseur du sujet et la distance de pose. Si donc le tube est très rapproché, le malade épais et le tube légèrement dévié de la ligne médiane, l'image obtenue sera absolument fausse.

La radioscopie, au contraire, donne des renseignements que ne peut donner aucune méthode clinique. Elle renseigne sur la physiologie normale et pathologique du diaphragme, sur la densité pulmonaire et

sur ses variations dans les divers états pathologiques, dans l'inspiration et dans l'expiration. Elle montre les déplacements du cœur dans la respiration normale et dans la respiration forcée, ou au contraire sa fixité dans les péricardites, les dextrocardies acquises ou les sinistrocardies.

L'étude des pleurésies ne saurait désormais se passer de précieux contrôle.

Non seulement on voit les modifications dans les organes thoraciques en mouvement, cœur et poumon, non seulement on peut acquérir quelques données sur la face convexe du foie et sur l'estomac, mais encore sur les diverses altérations du médiastin : anévrismes reconnus par la clinique et infirmés par la radioscopie, anévrismes vrais méconnus, adénopathie trachéobronchique révélée par l'écran et confirmant les toux de compression dans leur existence et leur réalité, fausses coqueluches, etc.

Dans les cardiopathies, il faut apporter plus d'exactitude pour juger de l'hypertrophie cardiaque et de son degré.

Il suffit pour cela de transformer les projections coniques du tube en projections cylindriques.

On arrive à ce résultat facilement. On cherche d'abord à fixer le rayon perpendiculaire au plan d'examen. Cette détermination faite, on promène le tube maintenu à l'extrémité d'un pantographe, de façon à ce que le croisillon qui indique le rayon normal vienne passer successivement par les différents points de l'ombre portée du cœur. La seconde branche du pantographe inscrit les divers points ainsi trouvés et on a une silhouette exacte de l'aire cardiaque, quelle que soit l'épaisseur du sujet.

Si on compare les résultats ainsi obtenus à ceux de la percussion et de l'auscultation, on voit que les moyens cliniques actuellement employés sont absolument faux.

Cette façon de procéder est plus simple et moins coûteuse que le procédé stéréoscopique, que M. Sauve et moi avons les premiers fait connaître et qui est basé sur la vision monoculaire alternante. Mais ce dernier garde toute sa valeur dans les cas difficiles, dans les tumeurs du médiastin notamment et lorsqu'on cherche à savoir si des ombres correspondent à des adhérences pleurales simples ou si, au contraire, les ombres s'appliquent à des solides.

On peut dire qu'aujourd'hui, on ne peut plus se passer de la radioscopie dans le diagnostic complet des lésions thoraciques et que cette méthode doit se doubler, dans certains cas, de tours de mains accessoires qui lui assurent le maximum de sécurité et de valeur lorsqu'on sait à propos en user.



BIBLIOGRAPHIE

Manuel d'Electrothérapie et d'Electrodiagnostic, par le Dr E. Albert-Weil, chef de service à l'hôpital Trousseau. Un volume in-12 de la *Collection médicale*, avec 80 figures dans le texte, cartonné à l'anglaise, 4 francs. (Paris, Félix Alcan, éditeur).

De tous les agents physiques, les modalités électriques sont ceux dont les applications médicales sont les plus nombreuses et les plus efficaces. Mais si tout médecin praticien ne peut pas faire de l'électrothérapie, il doit être familiarisé avec les principales propriétés de cette médication, la conseiller en temps opportun et savoir discerner, parmi les nombreuses formes de l'énergie électrique utilisables en médecine, celles qui doivent être conseillées aux malades.

Ce manuel a pour but de faire connaître la manière de les appliquer à l'organisme humain et le bénéfice qu'on en peut retirer pour le diagnostic et la thérapeutique.

L'ouvrage est divisé en quatre parties, consacrées : la première à la description des instruments et à la technique de leurs applications ; la seconde aux effets et aux indications des modalités de l'énergie électrique ; la troisième au diagnostic et la quatrième aux applications thérapeutiques.

L'auteur passe successivement en revue les maladies de la nutrition, du système nerveux, du système musculaire et articulaire, des appareils digestif, respiratoire, circulatoire, lymphatique, génito-urinaire de l'homme, des organes génitaux de la femme, les maladies de la peau, des organes des sens et de la voix. Un certain nombre d'observations types permettent de suivre les effets de la médication électrique et les résultats obtenus.

Ce livre, par la quantité de renseignements qu'il contient, sera consulté utilement par tous les médecins désireux de se tenir au courant des nouvelles méthodes introduites, ces dernières années, dans l'électrothérapie et l'électrodiagnostic.

Le Gérant : Gaston ROBBE.

Lille. Imp. Camille Robbe.



RAPPORT

SUR

L'ÉTAT ACTUEL DE L'ÉLECTRODIAGNOSTIC

Par le Docteur J. CLUZET

Professeur agrégé à l'Université de Toulouse

Quoique *sa technique et son instrumentation* n'aient pas encore beaucoup varié et quoique aucune découverte clinique ne soit venue reculer très sensiblement *ses limites*, l'Electrodiagnostic paraît cependant avoir subi, durant ces dernières années, des modifications profondes.

Aussi, obligé d'être très bref, j'insisterai surtout sur ces modifications, apportées à la suite de faits nouveaux observés par des électrophysiologistes ou des électrothérapeutes. Les points sur lesquels je passerai rapidement, parce qu'ils n'ont pas subi de transformations pendant ces dernières années, seront trouvés plus développés dans les récentes études faites sur l'Electrodiagnostic, notamment par MM. Huet (9) et L. Mann (13).

I. — Technique et instrumentation.

En ce qui concerne *la technique et l'instrumentation*, signalons, seulement l'emploi du condensateur par quelques cliniciens pour les raisons que nous donnons plus loin; et rappelons que certains électrothérapeutes, avec M. Dubois, considèrent maintenant le voltmètre comme donnant une mesure plus précise de l'excitation que le milliampèremètre (7) tandis que les autres, en plus grand nombre, emploient toujours, au contraire, de préférence, le milliampèremètre. M. Huet, qui est parmi ces derniers, reconnaît cependant que la notation seule des milliampères n'est pas suffisante pour donner une idée précise de l'excitabilité des nerfs ou des

muscles et qu'il convient, si l'on veut une précision plus grande, de noter simultanément le nombre des volts et celui des milliampères, cette double notation ne donnant pas encore, d'ailleurs, la caractéristique de l'excitation (10).

Cette caractéristique de l'excitation, dont la connaissance serait d'une importance prédominante en électrodiagnostic puisqu'elle permettrait enfin de définir exactement la grandeur de l'excitation reçue vraiment par les nerfs ou les muscles, a fait encore l'objet d'un grand nombre de recherches pendant ces deux dernières années, depuis le rapport de M. Dubois au Ier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie qui donnait l'état de cette question capitale en juillet 1900 (7). Ce sont surtout les résultats obtenus par M. G. Weiss, publiés en 1901 (20), qui doivent attirer notre attention, car jusqu'ici la loi qu'a énoncée cet électrophysiologiste ne s'est trouvée en contradiction avec aucun fait expérimental (quoiqu'en ai dit M. Hoorweg [1] (8); en outre, elle a déjà été vérifiée un grand nombre de fois soit directement sur l'homme et les animaux, soit indirectement au moyen des nombres obtenus par les auteurs qui se sont occupés antérieurement de cette question.

Nous reviendrons sur la loi de M. Weiss dans le cours de ce rapport, contentons-nous ici de l'énoncer :

Quand, pour produire la réponse minima, on porte une excitation électrique sur un nerf ou sur un muscle, cette excitation doit mettre en jeu une quantité d'électricité constante, plus une quantité proportionnelle à la durée de la décharge. En d'autres termes, au seuil de l'excitation, la quantité d'électricité mise en jeu et la durée de cette excitation sont liées par la formule

$$Q = a + b\,t$$

a et b étant des coefficients numériques dépendant de la disposition de l'expérience

1. Hoorweg. *Loc. cit.* p. 78. « En appliquant la formule de Weiss à la galvanisation ordinaire par la fermeture d'un courant constant on a $q = it$, et la formule devient $i = \frac{a}{t} + b$, de sorte que, suivant M. Weiss, l'intensité minimale serait d'autant plus grande que le temps de la fermeture serait plus petit. » Or, ce résultat concorde parfaitement avec ce que l'on sait, contrairement à la conclusion qu'en tire M. Hoorweg.



L'électrodiagnostic *a gardé à peu près les limites qu'il avait* il y a quelques années et il est surtout basé, comme précédemment sur les *modifications de l'excitabilité électrique des nerfs moteurs et des muscles* et sur les *modifications de la résistance électrique du corps ;* les modifications de l'excitabilité électrique des nerfs de la sensibilité et des appareils sensoriels n'ayant pas encore été étudiées d'une manière suffisante pour permettre de dégager des faits observés des lois générales utilisables pour l'électrodiagnostic.

II. — Electrodiagnostic fondé sur les variations de la résistance.

Aucun fait important n'est venu, à ma connaissance, modifier les idées généralement admises à la suite des travaux de M. Vigouroux; aussi, les indications qu'on peut tirer de la valeur de la résistance du corps sont toujours à peu près les mêmes, elles ont été résumées ainsi tout dernièrement par M. Courtadon (5) :

1° Il y a diminution de la résistance dans la maladie de Basedow, la neurasthénie, la chorée, la mélancolie des dégénérés, c'est-à dire dans les états liés à une dépression des centres modérateurs, probablement à cause de l'irrigation plus considérable des tissus, de l'humidification de l'épiderme; il y a encore diminution de la résistance dans les œdèmes, c'est-à-dire dans les états d'imbibition plus grande du tissu conjonctif, dans les myopathies sans atrophie ou pseudo-hypertrophiques.

2° Il y a augmentation de la résistance dans l'hystérie, dans les paralysies avec refroidissement, dans l'épilepsie, dans la mélancolie, probablement à cause de la vaso-constriction exagérée qui les accompagne ; dans la sclérodermie, dans la lèpre éléphantiasique, dans le béri-béri à la période atrophique par suite de la kératinisation de la peau ; dans les cachexies avec amaigrissement, dans les atrophies par suite de la diminution de volume des masses conductrices musculaires ; dans les épanchements qui agissent comme résistance surajoutée.

III. — Electrodiagnostic fondé sur les réactions électriques anormales des nerfs moteurs et des muscles

Presque tout l'électrodiagnostic actuel se trouve compris sous ce titre, aussi allons-nous consacrer à son développement et à son étude la plus grande partie de ce travail.

Les réactions électriques des nerfs et des muscles consistent dans la manière dont ils répondent aux diverses formes de l'excitant électrique ; pour chaque forme on obtient une réponse particulière, présentant dans certains cas pathologiques certaines anomalies par rapport à la réponse normale. Ces anomalies constituent des *réactions élémentaires anormales*. L'ensemble des réactions élémentaires anormales obtenues pour un état pathologique déterminé des nerfs ou des muscles constitue le *syndrome électrique de dégénérescence* de cet état pathologique.

C'est ainsi, par exemple, que le syndrome observé par Erb pendant la dégénéressence traumatique des nerfs, syndrome que l'on désigne encore couramment sous le nom de « *réaction de dégénérescence* », se compose d'une série de réactions élémentaires anormales correspondant à l'excitation électrique sous les formes faradique et galvanique.

Les notions de *réaction élémentaire anormale* et de *syndrome de dégénérescence* ont été introduites en électrodiagnostic par M. le professeur Doumer, en 1897 (6).

De ce qui précède on pourrait conclure que les réactions élémentaires doivent être recherchées en employant successivement toutes les formes connues de l'excitation électrique : excitation par les courants faradique, galvanique, statique, par décharges de condensateurs, etc. A quelques exceptions près, on s'est borné, jusqu'à ces dernières années, à rechercher les réactions obtenues avec les courants faradique et galvanique ; nous verrons cependant que l'excitation par les condensateur mériterait d'être employée couramment en électrodiagnostic : elle permettrait, en effet, d'obtenir la loi d'excitation des nerfs et des muscles dans chaque cas, et par conséquent donnerait le véritable syndrome électrique caractéristique de chaque état pathologique.

Nous allons passer brièvement en revue les principales réactions élémentaires anormales observées jusqu'ici en employant l'excitation électrique sous l'une des trois formes : faradique, galvanique, décharge de condensateurs ; lorsqu'elle est connue, nous donnerons la valeur séméiologique de chaque réaction.

Puis nous verrons comment sont groupées ces réactions élémentaires pour constituer quelques syndromes de dégénérescence décrits par les auteurs.

A) **Réactions élémentaires anormales obtenues avec les courants faradique et galvanique.**

L'électrode active portant, soit sur le muscle considéré, soit sur le tronc nerveux correspondant (on admet généralement aujourd'hui que dans les deux cas l'excitation du muscle est indirecte) (6), on peut observer, comme réactions anormales, 1° des modifications quantitatives et 2° des modifications qualitatives.

1° Les modifications quantitatives sont	l'hyperexcitabilité faradique ou galvanique, l'hypoexcitabilité » » l'inexcitabilité » »
2° Les modifications qualitatives sont	les variations des grandeurs relatives des secousses au courant galvanique, les anomalies de la forme de la secousse musculaire, le déplacement du point d'élection du muscle.

Il faut remarquer, et j'insiste sur ce fait longtemps nié, que les modifications qualitatives aussi bien que les quantitatives peuvent se constater, soit lorsque l'électrode active porte sur le tronc nerveux, soit lorsqu'elle porte sur le muscle (6) ; en général, cependant, les mêmes modifications ne se rencontrent pas simultanément aux deux endroits. Evidemment le déplacement du point d'élection du muscle apparaît exclusivement lorsque l'électrode active porte sur le muscle.

HYPEREXCITABILITÉS FARADIQUE ET GALVANIQUE. — Ces deux réactions se rencontrent souvent simultanément ; elles sont donc, suivant toute probabilité, caractéristiques du même état pathologique, qui d'ailleurs est à peu près inconnu.

On peut *expérimentalement* les mettre en évidence sur la grenouille, par exemple, en sectionnant un nerf sciatique et en excitant le bout périphérique ou encore en sectionnant ou détruisant la moelle et excitant les nerfs : aussitôt après la production de la lésion apparaît l'hyperexcitabilité (3).

Cliniquement, on observe ces réactions parfois pendant un temps très court, avant que se produisent les diverses altérations dégénératives des nerfs, dans les maladies qui s'accompagnent de contractures et dans presque toutes les scléroses primitives des cordons latéraux.

Hypoexcitabilités faradique (réaction de Duchenne) et galvanique. — Ces deux réactions se rencontrent encore presque toujours dans les mêmes affections et elles ont probablement la même signification : elles sont liées à une altération du cordon nerveux moteur, le muscle restant sain, ou à une altération du muscle, le nerf restant sain, ou bien à une altération simultanée intéressant à la fois le nerf et le muscle (6).

Expérimentalement, on observe ces réactions à la suite de la section nerveuse après la période d'hyperexcitabilité, ou encore à la suite d'injections de curare (3).

En clinique on constate l'hypoexcitabilité faradique et galvanique dans l'altération des cordons nerveux moteurs consécutive, soit à un traumatisme, soit à une affection des cornes antérieures ; les éléments des cordons nerveux s'altèrent alors lentement l'un après l'autre. Ces réactions se retrouvent encore toujours dans les affections primitives des muscles, dans les atrophies musculaires réflexes d'origine articulaire ou abarticulaire ; souvent dans les atrophies musculaires de nature hystérique, dans les paralysies périphériques toxiques ou infectieuses. Au point de vue du pronostic, on peut dire avec Duchenne que dans les paralysies traumatiques la gravité de la paralysie est en raison directe de l'affaiblissement de l'excitabilité faradique.

Inexcitabilités faradique et galvanique. — Ces réactions correspondent en général à un état pathologique plus avancé que celui qui produit les réactions précédentes ; l'exci-

tabilité est nulle lorsque tous les filets nerveux sont détruits et lorsque le tissu musculaire est mort. Dans certains syndromes de dégénérescence, l'inexcitabilité faradique précède de beaucoup l'inexcitabilité galvanique; l'état pathologique auquel correspond cette seule inexcitabilité faradique n'est pas encore bien connu. Cependant, si le tissu musculaire n'est vraiment pas excitable directement par les courants faradiques, comme l'affirment certains auteurs (11), l'inexcitabilité faradique seule indique que les filets nerveux intra ou extra musculaires sont tous détruits et que le tissu musculaire encore vivant n'est plus excitable que directement.

On conçoit, d'après cela, que la présence de ces réactions permette de prévoir que la régénération, et par suite la guérison, sera très longue ou même impossible. Deux observations publiées récemment, l'une par MM. Bergonié et Fleury (1), l'autre par M. T. Marie (14) sont de nouvelles preuves de l'exactitude de ce pronostic grave.

VARIATION DES GRANDEURS RELATIVES DES SECOUSSES AU COURANT GALVANIQUE. — Ces réactions indiquent que le nerf est altéré au point où se produit l'excitation. Nous avons vu qu'avec la réaction de Duchenne et avec l'hypo-excitabilité galvanique on est encore dans l'indécision quant au siège exact de l'altération et même quant à l'organe altéré, nerf ou muscle. Avec les modifications qualitatives dont il est question ici, le doute n'est plus permis et l'on peut affirmer que le nerf est malade (6).

Les anomalies que l'on peut constater sont nombreuses; les plus fréquentes sont la variation de grandeur relatives des secousses de fermeture, $PFe > NFe$ (Réaction d'Erb), la variation de grandeur relative des secousses d'ouverture, $NO > PO$, et enfin la variation de grandeur relative des secousses à NFe et NO (Réaction de Rich). Il est facile de réaliser *expérimentalement toutes ces réactions anormales*, il suffit d'examiner le bout périphérique d'un nerf de grenouille, de lapin ou de chien, aussitôt après la section ou encore d'examiner un nerf sciatique de grenouille après avoir détruit ou sectionné la moelle. On trouve alors que, l'intensité allant

en croissant à partir de zéro, les secousses apparaissent dans l'ordre suivant :

PF*e*, NF*e* = NO, PO

au lieu de l'ordre normal qui est, comme l'on sait :

NF*e*, PF*e*, PO, NO (3).

En clinique on trouve ces réactions, en particulier la réaction d'Erb (PF*e*>NF*e*), dans toutes les affections où le nerf est atteint : névrites traumatiques, toxiques, dénégérescence des cordons nerveux à la suite d'affections aiguës des cornes antérieures de la moelle, béri-béri, etc. Tout dernièrement encore, plusieurs auteurs ont constaté la présence de la réaction d'Erb dans la paralysie générale progressive : cette affection étant caractérisée anatomiquement par une dégénérescence qui empiète sur tout le système nerveux et sur tous les organes, la réaction d'Erb paraît être encore ici l'expression du processus qui se répand des centres aux nerfs périphériques (12)

La réaction de Rich (NO>NF*e*) se rencontre souvent en même temps que la réaction d'Erb ; elle apparait en particulier dans les nerfs des membres lorsqu'ils sont soumis à la compression par la bande d'Esmarch.

Il est capital d'observer qu'on ne rencontre jamais aucune de ces modifications de la grandeur relative des secousses dans les affections purement musculaires, dans les myopathies primitives pures, par exemple.

Anomalies de la forme de la secousse musculaire. — Jusqu'à ces dernières années on ne connaissait comme anomalies de la secousse musculaire que la *lenteur* observée dans la « DR », les formes *ondulatoire* et *persistante* observée dans la « Réaction myotonique » et la courbe spéciale due à l'action de la vératrine. M. Mendelssohn (15) a le premier étudié systématiquement cet ordre de réactions en enregistrant les secousses par la méthode graphique et en rapprochant les unes des autres les courbes pathologiques qui présentent des caractères semblables. Cet auteur a ainsi observé quatre types bien distincts les uns des autres et qui paraissent correspondre à des altérations organiques différentes :

Type I. Courbe spasmodique. — Elle présente les caractères suivants : temps perdu diminué, ascension de la courbe plus brusque qu'à l'état normal, descente longue, amplitude diminuée. On la retrouve dans tous les cas où il y a contracture vraie, soit que cette contracture soit liée à une sclérose des cordons latéraux, soit que l'on ait affaire à une contracture hystérique.

Lorsque la contracture n'est encore qu'imminente, les trois premiers caractères existent seuls, le dernier étant remplacé par une augmentation de l'amplitude. L'importance de ce signe est capitale, puisqu'il permettra de diagnostiquer une contracture sur le point d'apparaître, et par conséquent, lorsque l'on a affaire à une hémiplégie organique, de savoir à quel moment les cordons latéraux sont sclérosés.

Type II. Courbe paralytique. — Caractérisée par l'allongement de la période latente, la diminution de la hauteur de la courbe.

On la retrouve dans tous les cas de paralysie où il y a intégrité du tissu musculaire, mais où les centres nerveux sont atteints ; il semble que l'excitation arrive en retard jusqu'au muscle et qu'elle y arrive diminuée.

Type III. Courbe atrophique. — Caractérisée par l'augmentation du temps perdu, l'augmentation de la durée de la secousse, l'ascension lente, la descente lente, l'amplitude diminuée. On la trouve dans tous les cas où il y a atrophie simple du muscle.

Type IV. Courbe dégénérative. — Elle possède les mêmes caractères que la courbe atrophique, avec cette différence, toutefois, qu'elle présente des ondulations dans sa portion descendante. On la retrouve dans tous les cas d'atrophie musculaire où l'on constate dans les nerfs correspondants des troubles de dégénérescence.

La plus anciennement connue, la plus apparente et peut-être aussi la plus fréquente de ces anomalies de la secousse, est la *lenteur*. Cette réaction, qui fait partie d'un certain nombre de syndromes, est considérée par certains physiologistes comme caractéristique de la contraction idio-musculaire, et ainsi elle signifierait, aussi bien que l'inexcitabilité faradique, que les

filets nerveux sont détruits, le tissu musculaire étant alors seul excitable (11).

DÉPLACEMENT DU POINT D'ÉLECTION (*Réaction de Doumer*). — Le point d'élection d'un muscle, c'est-à-dire le point où la contraction totale est provoquée par l'excitation minimum, est à l'état normal au point d'entrée du nerf dans le muscle ou point moteur. Mais quand le nerf est arrivé à un degré de dégénérescence tel qu'il soit inexcitable, on constate que le point d'élection est déplacé et n'est plus au point moteur

Pour mettre ce fait en évidence *expérimentalement* il suffit, par exemple, de sectionner le nerf sciatique d'un lapin et d'explorer le muscle jambier antérieur; on constate au bout de quelques jours, lorsque le bout périphérique du nerf sectionné est inexcitable, que le point d'élection du jambier n'est plus à la région où les filets nerveux abordent et pénètrent le muscle, vers la partie inférieure du tiers supérieur du muscle. On constate, au contraire, si l'électrode indifférente est sur le tronc de l'animal, que le point d'élection pour le courant galvanique se trouve à la partie inférieure, près du tendon inférieur.

Après curarisation de l'animal, on observe la même réaction élémentaire anormale (3).

En clinique on observe ce déplacement dans toutes les affections où le nerf est atteint et à partir du moment où apparait l'inexcitabilité du tronc nerveux : le point d'élection se trouve alors en général à l'extrémité du muscle la plus éloignée de l'électrode indifférente.

L'explication de ce déplacement réside évidemment dans ce fait que, par suite de l'inexcitabilité de l'arbre nerveux, le muscle a perdu son individualité physiologique; les fibres musculaires ne sont plus reliées entre elles par les filets nerveux intra-musculaires et la contraction tend à se limiter à la portion directement excitée par le courant. Aussi, le point moteur est devenu un point quelconque de la surface du muscle, et pour provoquer la contraction maximum, il faut faire porter l'électrode active en un point tel que le plus grand nombre possible de fibres musculaires soit traversé par le courant électrique : c'est cette dernière condition que réalise en général

l'extrémité du muscle la plus éloignée de l'électrode indifférente.

La valeur de cette réaction anormale résulte de l'explication que nous venons d'en donner : c'est une nouvelle manifestation de l'excitabilité directe du tissu musculaire qu'il faut ajouter aux deux autres : l'inexcitabilité faradique et la lenteur de la secousse.

B) Réactions anormales élémentaires obtenues avec l'excitation par décharges de condensateurs.

Le procédé d'excitation par décharges de condensateurs n'a guère été employé jusqu'ici, pour la recherche des réactions anormales des nerfs et des muscles, que par un petit nombre d'électrothérapeutes, notamment par M. Dubois (de Berne) et par M. Zanietowski (de Cracovie). Ce dernier, en particulier, a été frappé, au cours de ses nombreuses expériences faites pendant onze années consécutives, de la constance, de la régularité des résultats obtenus par ce procédé d'excitation. Les phénomènes observés un jour, dit M. Zanietowski, se répètent jusque dans les plus petits détails un autre jour, de telle sorte que le diagnostic d'un cas anormal ou pathologique est beaucoup plus facile par cette méthode que par la faradisation et la galvanisation ordinaires (22).

Ainsi, la méthode du condensateur se montre toujours plus délicate et plus sûre que la méthode ordinaire d'électrodiagnostic, et cela est dû certainement, comme le fait observer Hoorweg (*loc. cit.* page 76), à la très courte durée des courants employés, de sorte que ni la résistance, ni l'état électrotonique des tissus ne peut changer perceptiblement pendant la durée d'une expérience; de plus, l'application est beaucoup moins douloureuse que l'application de la méthode ancienne.

Les réactions anormales que l'on peut avoir comprennent encore 1° : des modifications quantitatives : *hyperexcitabilité, hypoexcitabilité, inexcitabilité;* 2° des modifications qualitatives : *variation dans la grandeur relative des secousses au + et au —, changement de forme de la secousse musculaire, déplacement du point moteur.* Je n'insisterai pas sur ces réactions anormales, qui sont en somme analogues à celles obtenues

avec l'excitation par courants faradique et galvanique, qui peuvent s'obtenir expérimentalement de la même manière et qui se retrouvent en clinique dans les mêmes cas. Mais je voudrais montrer que, en outre, l'emploi du condensateur permet d'avoir, grâce à la formule de Weiss, la loi d'excitation des nerfs et des muscles dans tous les états normaux ou pathologiques. La formule $Q = a + bt$, dont nous avons déjà parlé, se vérifie en effet facilement sur l'homme en employant les procédés cliniques d'exploration électrique, et le dispositif bien connu permettant d'utiliser la décharge des condensateurs.

Un voltmètre donnant le potentiel de charge (V) et la capacité du condensateur étant connue, l'une des deux quantités variables (Q) de la formule sera donnée par l'égalité $Q = CV$. Pour avoir l'autre quantité variable (t), on peut admettre que la durée de l'onde est proportionnelle pour chaque décharge à la capacité du condensateur employé, lorsque la résistance est constante.

Ainsi donc on pourra, en employant successivement deux condensateurs de capacités différentes et connues, déterminer pour chaque condensateur la valeur des variables Q et t pour un nerf ou pour un muscle donné.

On aura ainsi deux équations permettant de calculer les coefficients a et b de la formule, et la droite $Q = a + bt$ sera ainsi déterminée.

Si, pendant ces deux expériences, l'électrode active était négative, on déterminera ensuite, par deux expériences, la droite $Q = a' + b't$ en prenant l'électrode positive comme électrode active.

On aura ainsi deux droites, correspondant l'une au — l'autre au +, donnant la loi d'excitation du nerf ou du muscle considéré dans les conditions de l'expérience.

A l'état pathologique, les nerfs et les muscles obéissent encore à la loi de Weiss, mais les coefficients a et b n'ont plus la même valeur qu'à l'état normal, de telle sorte que, en particulier, les deux droites représentatives n'occupent plus dans le plan la même position relative (4).

Les recherches sur ce sujet ne sont point encore assez nombreuses pour qu'on puisse connaître la portée pratique des

indications que l'on pourrait tirer de la valeur des coefficients *a* et *b* dans chaque état pathologique; il est certain, cependant, que la détermination de ces coefficients, faisant connaître la loi d'excitation, donnerait, par cela même, les réactions anormales les plus caractéristiques.

C) Syndromes électriques de dégénérescence.

Les réactions anormales que nous venons d'étudier et qui ont chacune, comme on l'a vu, une signification propre, apparaissent, suivant le cas, en totalité ou en partie, dans tel ou tel ordre, en tel ou tel point de l'appareil nervo-musculaire. Le tableau des conditions particulières dans lesquelles apparaissent les réactions élémentaires pour une affection donnée constitue le *syndrome électrique* de cette affection.

Cette conception des syndromes électriques, due, comme nous l'avons déjà dit, à M. Doumer, éclaire d'un jour nouveau tout l'électrodiagnostic; mais elle est encore trop récente pour que l'on puisse juger exactement de sa portée pratique.

En particulier on peut se demander si, quand on connaîtra tous les syndromes, il s'en trouvera un certain nombre de caractéristiques, et, de même que la maladie de Thomsen est caractérisée par le syndrome connu jusqu'ici sous le nom de « réaction myotonique », on peut se demander s'il ne sera pas possible de caractériser un certain nombre de maladies des nerfs et des muscles par leur syndrome électrique propre.

Quoi qu'il en soit et sans rien présumer de l'importance que leur réserve l'avenir, mais simplement pour classer les réactions élémentaires, observées dans chaque cas, on peut décrire dès maintenant un certain nombre de syndromes obtenus par l'excitation faradique et galvanique.

Celui de la dégénérescence traumatique des nerfs et celui de la paralysie faciale ont été, durant ces dernières années, l'objet du plus grand nombre de recherches expérimentales et cliniques; aussi nous nous occuperons surtout de ces deux syndromes et nous les décrirons sommairement.

Syndrome de la dégénérescence traumatique des nerfs.

Point où porte l'électrode active	Réactions élémentaires observées				
	1re période	2e période	3e période	4e période	5e période
Tronc nerveux	Variations dans la grandeur relative des secousses. Hyperexcitabilité faradique et galvanique	Hypoexcitabilité faradique galvanique	Inexcitabilité	Inexcitabilité	Inexcitabilité
Point moteur du muscle ou point d'élection normal	Pas d'anomalie	Hypoexcitabilité faradique galvanique	N'est plus point d'élection. Inexcitabilité faradique. Hyperexcitabilité galvanique. Modifications dans la grandeur relative des secousses et dans la forme de la contraction (contraction lente)	N'est plus point d'élection. Inexcitabilité faradique. Hypoexcitabilité galvanique. Modifications dans la grandeur relative des secousses et dans la forme de la contraction (contraction lente)	Inexcitabilité
Point d'élection déplacé	Pas d'anomalie	Mêmes réactions que ci-dessus	Est devenu point d'élection ; en outre, mêmes réactions que ci-dessus	Est le point d'élection. En outre, mêmes réactions que ci-dessus	Inexcitabilité
Durée de chaque période	2 ou 3 jours	Une semaine environ	3, 6, 8 semaines	1 ou plusieurs ans	

Cette division en 5 périodes est évidemment arbitraire, elle n'a d'autre but que de réunir les réactions élémentaires qui apparaissent et subsistent en même temps. De plus, ce tableau, qui résume l'état actuel de l'électrodiagnostic en ce qui concerne la dégénérescence traumatique des nerfs, ne s'applique, bien entendu, qu'aux cas de traumastismes très graves, dans lesquels le cylindre axe est lésé assez profondément pour que la régénération soit impossible : si la dégénérescence n'est que partielle ou si la régénération peut se produire, les réactions observées sont seulement celles des premières périodes ; le syndrome est incomplet dans ce dernier cas et il y a retour aux réactions normales après un temps plus ou moins long.

Nous avons vu précédemment quelle est la signification que l'on peut donner aujourd'hui aux réactions élémentaires

contenues dans ce syndrome ; nous rappellerons seulement ici qu'à partir de la 3e période l'excitabilité indirecte du muscle n'est vraisemblablement plus possible, par suite de l'inexcitabilité du tissu nerveux, comme le montre la présence des trois caractères de la contraction idio-musculaire : l'inexcitabilité faradique, la lenteur de la secousse et le déplacement du point d'élection.

Enfin, je dois faire observer que parmi les deux seules réactions de ce tableau que n'avait pas signalées Erb il y a plus de 20 ans, modifications qualitatives à la 1re période et déplacement du point d'élection, la première n'a jamais encore été recherchée et observée que sur les animaux (3).

Syndrome de la paralysie faciale.

Point où porte l'électrode active	Réactions élémentaires observées		
	1re période	2e période	3e période
Tronc nerveux	Hypoexcitabilité faradique. Hypoexcitabilité galvanique	Inexcitabilité	Inexcitabilité
Point moteur ou point d'élection normal	Hypoexcitabilité faradique. Hypoexcitabilité galvanique	N'est plus point d'élection. Hypoexcitabilité faradique. Hyperexcitabilité galvanique. Modification dans la grandeur relative et dans la forme des secousses (contraction lente)	N'est plus point d'élection. Inexcitabilité faradique. Hyperexcitabilité galvanique. Modification dans la grandeur relative et dans la forme des secousses (contraction lente)
Point d'élection déplacé	Hypoexcitabilité faradique. Hyperexcitabilité galvanique	Est devenu point d'élection. En outre, mêmes réactions que ci-dessus	Est devenu point d'élection. En outre, mêmes réactions que ci-dessus
Durée de chaque période	4 à 8 jours	1 semaine	1 ou plusieurs mois

Ce tableau donne, d'après les faits cliniques observés par les auteurs, et notamment par M. Wertheim-Salomonson (21), l'état actuel du syndrome complet de la paralysie faciale grave.

En outre, il faut remarquer que les contractions lentes commencent plus tôt (dès le 10e jour en général) au point d'élection déplacé qu'au point moteur ; la lenteur arrive d'ailleurs graduellement au point d'élection, brusquement, au contraire, au point moteur (Wertheim-Salomonson, *loc. cit.*).

Si le nerf se régénère après la 3e période, ce qui est de beaucoup le cas le plus fréquent, l'excitabilité faradique reparaît partout et tend à redevenir normale en même temps que l'excitabilité galvanique ; si, au contraire, le nerf ne se régénère pas, l'hypoexcitabilité galvanique, puis l'inexcitabilité absolue, peuvent faire suite à la troisième période.

AUTRES SYNDROMES. — Beaucoup d'autres syndromes ont été étudiés pendant ces dernières années. Notamment, M. Capriati (2) a signalé une réaction particulière, la *réaction antagonistique*, qui ferait partie du syndrome de la polynévrite : MM. Oddo et Darcourt (17) ont étudié le syndrome de la paralysie familiale périodique, dont les caractères principaux paraissent être l'intermittence de l'hypoexcitabilité et de l'inexcitabilité constatée sur les nerfs et les muscles et la répartition irrégulière des troubles électriques pendant les crises ; M. Hoffmann (7 bis), depuis 1893, poursuit l'étude du syndrome d'une forme héréditaire d'atrophie musculaire progressive spinale. En outre, la maladie de Thomsen a fait encore récemment l'objet d'un certain nombre d'investigations électriques [Noguès et Sirol (16), Rossolimo (19)] et toujours un syndrome très analogue à celui appelé par Erb « réaction myotonique » a été retrouvé dans cette affection ; dans la variole expérimentale, MM. Roger et Detot (18) ont obtenu des tracés se rapprochant, disent-ils, de celui que fournit le muscle fatigué et de ceux qu'on obtient en étudiant la contractilité du lapin nouveau-né. Enfin, j'ai déjà signalé l'étude du syndrome de la paralysie générale progressive que poursuivent M. le professeur Bianchi et ses élèves (12).

Mais, de même que nous n'avons pu étudier toutes les réactions élémentaires anormales, nous ne pouvons étudier ici tous les syndromes, les unes et les autres étant encore pour la plupart trop imparfaitement connus ; j'ai voulu simplement attirer sur ces efforts l'attention des cliniciens.

Qu'il me soit permis, en terminant cet exposé, d'insister encore sur les avantages que présente l'emploi du condensateur en électrodiagnostic : non seulement, comme on l'a vu, ce mode d'excitation permet d'avoir d'une manière plus précise

toutes les réactions anormales que l'on obtient avec les excitations faradique et galvanique, mais encore il permet d'obtenir, en appliquant la formule de G. Weiss, la *loi d'excitation* dans chaque cas.

Et puisque ainsi cette méthode d'exploration par décharges de condensateurs peut donner le mieux et le plus complètement possible les syndromes électriques, elle constitue la méthode de choix dans l'état actuel de l'électrodiagnostic.

BIBLIOGRAPHIE

1° BERGONIÉ & FLEURY. — Paralysie radiale grave par contusion légère. Electrodiagnostic sur le nerf à nu et sous chloroforme. Pronostic défavorable vérifié. (Arch. d'élect. méd. 1901, p. 38 à 41).

2° CAPRIATI. — Sur une forme particulière de réaction électrique anormale. (Arch. d'élect. méd. 1901, p. 454 à 462).

3° CLUZET. — Recherches expérimentales sur quelques points d'électrodiagnostic. (Thèse, Toulouse 1900, Annales d'électrobiologie 1900, p. 635 à 675, 1901, p. 6 à 24).

4° CLUZET. — Sur la loi d'excitation des nerfs et des muscles à l'état pathologique. (Arch. d'élect. méd. 1902. p. 201 à 204; C. R. Soc. de Biologie, 24 janvier 1902).

5° COURTADON. — De la résistance électrique du corps humain. (Thèse, Paris 1901).

6° DOUMER — De la valeur séméiologique des réactions anormales des nerfs et des muscles. (Bulletin officiel de la Soc. franç. d'électrothérapie 1897, Archives d'élect. méd. 1897. p. 400.

7° DUBOIS (de Berne). — Rapport sur la loi de Du Bois-Raymond et les mesures en électrobiologie. (C. R. du 1er Congrès intern. d'électrologie et de radiologie 1900, p 65 à 79).

7bis HOFFMANN. — Forme héréditaire d'atrophie musculaire progressive spinale. (Munch méd. Wochens., 27 nov. 1900).

8° J. L. HOORWEG. — Suite des recherches sur l'excitation électrique des nerfs. (Arch. Teyler, série II, tome VII, p. 69 à 78, 1901).

9° HUET. — Article « Électro-diagnostic » (*In* Manuel de médecine 1899 et Manuel de diagnostic 1900 de Debove et Achard).

10° HUET. — Le voltmètre doit-il être substitué au milliampèremètre dans l'exploration de l'excitabilité galvanique des nerfs et des muscles? (Arch. d'élect. méd. 1900, p 448).

11° JOTEYKO (Mlle). — Recherches sur la fatigue névro-musculaire et sur l'excitabilité électrique des muscles et des nerfs. (Ann. de la Soc. royale de sc. méd. et nat. de Bruxelles, tome IX, fasc. 4, 1900).

12° LENZI. — Réactions électriques des nerfs et des muscles dans la paralysie générale progressive. (Ann. di neurol. fasc. 6, 1899).

13° L. Mann. — État actuel de l'électrodiagnostic. (Centralblatt für Nervenheilkunde janvier 1897. p. 1 à 20.

14° T. Marie. — Fracture du col de l'humérus accompagnée d'altérations nerveuses. (Arch. méd., Toulouse 1900, p. 371).

15° Mendelssohn. — Sur les types pathologiques de la courbe de la secousse musculaire. (C. R. Ac. des Sciences 1891. CXIII, 296).

16° Nogués & Sirol. — Maladie de Thomson à forme fruste avec atrophie musculaire. (Nouv. Iconog. de la Salpêtrière 1899, n° 1).

17° Oddo & Darcourt. — Les réactions électriques dans la paralysie familiale périodique. (Arch. élect. méd. 1902, p. 1 à 14).

18° Roger & Detot. — Note sur la contractilité des muscles dans la névrite expérimentale. (Journ. de Physiol. et de Pathol. génér. 15 septembre 1901).

19° Rossolimo. — De la myotonie atrophique. (Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière 1902, n° 1).

20° G. Weiss. — Sur la possibilité de rendre comparables entre eux les appareils servant à l'excitation électrique (Arch. ital. de Biol. tome XXXV, fasc. III, 1901).

21° Wertheim-Salomonson. — Rapport sur le syndrome de la paralysie faciale. (1er Congrès intern. d'électrologie et de radiologie 1900, p. 911).

22° Zanietowski. — Wiener klin. Rundschau 1899. Wiener klin. Wochenschrift Bd. X, S. 15.

ÉTUDES
SUR LA CONTRACTILITÉ ÉLECTRIQUE
DE L'INTESTIN GRÊLE[1]

Par MM. LAQUERRIÈRE & DELHERM

IV. — Courant de de Watteville.

Le courant galvano-faradique ayant été jusqu'à présent peu utilisé en France, il paraissait d'intérêt médiocre d'étudier son action sur l'intestin ; mais nos recherches cliniques sur le traitement de la constipation, nous conduisaient à faire pour ce courant des études identiques à celles que nous avions faites pour d'autres modes électriques et que nous avons déjà exposés dans les *Annales*.

Nous avons surtout expérimenté sur des cobayes et des lapins, et nous avons employé les diverses précautions que nous avons déjà énumérées dans nos articles précédents, en sorte que nous croyons inutile de revenir une fois de plus sur le manuel opératoire.

Disons seulement que nous nous sommes exclusivement servi du trembleur rapide des appareils faradiques, d'une part parce que c'est avec ce trembleur qu'on obtient la galvano-faradisation utilisée en thérapeutique, d'autre part parce que nos études précédentes sur le courant induit seul, avaient été faites avec ce trembleur.

*
* *

Caractères généraux de l'excitation par le courant de de Watteville. — Nous nous sommes occupés d'abord de rechercher les réactions fournies par un courant de de Watte-

1. Voir 1901, N° 6; 1902, N°s 1 et 2, des *Annales*.

ville d'intensité moyenne, de façon à obtenir les caractères généraux de l'excitation par ce procédé. L'absence d'unité de mesure et de termes de comparaison entre le courant continu et le courant induit, nous a amené à procéder de la façon suivante : nous cherchons séparément, avec chacun des deux courants, à obtenir des réactions motrices appréciables, mais pas trop intenses, puis nous joignons les deux appareils en les laissant à l'intensité ainsi déterminée pour chacun d'eux.

Dans ces conditions, si on porte directement sur une anse intestinale placée sur une lame de verre, d'après le procédé que nous avons déjà indiqué, deux électrodes formées par deux petits tampons de coton humide, on obtient des réactions motrices intenses et faciles à constater. Lorsqu'on entre dans le détail des mouvements observés, on s'aperçoit qu'on peut les diviser en mouvements au niveau des électrodes et en mouvements en dehors des points de contact.

Les *mouvements au niveau des électrodes* sont différents suivant le pôle considéré. Au pôle positif, la contraction est *plus marquée* qu'au négatif, elle est *facile à obtenir*, *prompte*, car elle commence à se manifester presque dès la fermeture du circuit; *rapide* car elle atteint très vite son maximum. Elle est *généralisée* à toute la circonférence de l'organe et *égale* quel que soit le point de cette circonférence où l'électrode ait été placée.

Au pôle négatif la contraction est plus difficile à produire; plus *tardive* dans son apparition, plus *lente* dans son accroissement. Elle est *limitée* plus ou moins au segment de la circonférence où a été portée l'excitation et affecte, non pas la forme d'une stricture annulaire, mais celle d'une dépression intéressant seulement ce segment. Enfin elle peut n'apparaître, surtout si le passage du courant a été très court, qu'après l'ouverture, et elle se maintient plus longtemps que la réaction du positif.

En un mot, tandis que la faradisation seule donne aux deux pôles des contractions semblables caractérisées par une stricture ou une ébauche de stricture annulaire, le courant de de Watteville produit, sous les électrodes, des résultats qui paraissent sensiblement les mêmes que ceux fournis par la

voltaïsation seule, et l'on peut dire que les effets polaires, lorsqu'on emploie le de Watteville à dose moyenne, sont ceux du courant continu [1]. La seule différence est qu'assez fréquem-

1. En ce qui concerne les actions polaires du courant continu, nous croyons devoir compléter notre article précédent paru dans les *Annales*, au sujet d'un petit fait que nous n'avons pas signalé et que l'on constate chez le chien, alors qu'il ne se produit pas chez le cobaye et le lapin :

» Nous avions déjà remarqué, lors de nos premières recherches, que le fond de la dépression observée au négatif pouvait parfois présenter une élevure, mais nous avions alors attribué le fait à une action caustique.

» On peut, en effet, surtout en se servant d'électrodes métalliques, observer parfois, au point de contact, une sorte de hernie des fibres musculaires, le feuillet viscéral du péritoine étant détruit par électrolyse.

» Mais en nous servant d'intensités plus considérables, nous avons remarqué que cette élevure devenait trop considérable pour être due à une simple hernie musculaire; aussi avons-nous pris soin d'éviter toute action escharrifiante, et voici ce que nous avons constaté :

» Chez le chien avec 40 ou 50 mA., par exemple, après quelques secondes de passage du courant, l'électrode négative occupe le fond d'une dépression plus ou moins accentuée suivant l'intensité; dépression qui s'étend notablement au-dessus et au-dessous d'elle dans le sens longitudinal, et très légèrement dans le sens transversal. Si alors on retire l'électrode, on constate qu'exactement au point où elle était appliquée, il y a une élevure, élevure souvent circulaire, ayant l'aspect d'une sorte de papule, quelquefois aussi un peu plus étendue dans le sens longitudinal que dans le sens transversal, par rapport à l'intestin.

» Recourant alors à nouveau aux intensités faibles, nous avons reconnu que cette élevure apparaissait nettement déjà à 10 mA., après quelques secondes de passage du courant.

» Si on prend soin de se servir d'une électrode de coton bien mouillé, on n'a aucun phénomène de cautérisation des tissus, et trente secondes ou une minute, ou un peu plus, après le passage du courant, l'aspect extérieur de l'intestin semble exactement le même au point d'application de l'électrode qu'en tout autre point.

» Chez le lapin et chez le cobaye, avec des intensités de moins de 20 mA, on ne note absolument rien de semblable; lorsque, au contraire, on se sert d'intensités élevées, 50 mA., par exemple, il y a presque toujours une altération durable plus ou moins profonde de la couche superficielle, et il est difficile de dire s'il y a élevure active ou simplement hernie, et, au cas où il serait possible de constater une élevure, si cette élevure est due à une influence électrique ou à la cautérisation chimique.

» Il semble légitime d'admettre, au moins avec les intensités faibles, une différence assez grande entre la réaction du pôle négatif de l'intestin des petits herbivores et celui du chien.

» Il y a certainement une différence dans la structure anatomique de l'intestin de ces animaux. Un autre fait semble le prouver. Lorsqu'on fait en des points rapprochés une série d'excitations très faibles et très rapides, avec le pôle négatif, sur une anse intestinale du chien, on constate une sorte de plissement ou de froncement de l'organe, comme si les fibres longitudinales se rapprochaient les unes des autres. On ne constate rien de semblable chez le lapin ou le cobaye.

» Nous avons cherché ce que devenait cette élevure après la cessation de l'excitation qui la produisait. Lorsqu'on interrompt le courant, on la voit diminuer progressivement et une minute ou une minute et demie après, elle a le plus souvent complètement disparu. D'autre part, pour une même anse et une même application de même durée et de même intensité, nous notions d'abord le temps nécessaire pour la disparition complète de toute réaction, puis nous recommencions l'expérience et, cette fois, au lieu d'ouvrir le circuit, nous renversions le courant en laissant l'électrode au même point.

» On voit alors la réaction du positif se produire peu à peu et celle du négatif disparaitre; et on peut noter qu'au bout d'un temps sensiblement égal à celui que l'intestin aurait mis pour reprendre son aspect normal, s'il y avait eu simplement ouverture,

ment on observe autour des électrodes de légers mouvements, de petits plissements, semblant dus à l'excitation de fibres longitudinales, mouvements très légers d'ailleurs, mais qu'on ne constate pas si on emploie la voltaïsation sans adjonction du courant induit.

Aux points où ne portent pas les électrodes, les réactions sont variables suivant l'état préalable de l'intestin. D'une façon générale, on observe une augmentation du péristaltisme, ou un réveil de ce péristaltisme, s'il était complètement éteint. Mais dans la portion interpolaire on peut avoir une exagération très intense des mouvements normaux, se traduisant par de grandes ondes, présentant l'aspect de phénomènes d'érection et de réptation.

Dans ces diverses réactions les fibres longitudinales entrent manifestement en jeu et leur rôle semble évident pour l'observateur.

Enfin, si les deux électrodes sont assez rapprochées l'une de l'autre, on peut, en certains cas, obtenir une contracture en masse de l'anse, qui les joint et qui diminue de calibre régulièrement dans toute son étendue.

En résumé, si la voltaïsation seule ne donne que des réactions nulles ou très faibles aux points où ne portent pas les électrodes, et semble ne pas avoir d'influence sur les fibres longitudinales, la galvano-faradisation paraît agir en ces points et sur ces fibres, exactement comme le courant faradique.

On peut donc dire que, lorsque les deux composantes sont employées chacune à dose moyenne, le courant de de Watteville donne sous les électrodes, les effets de la voltaïsation et ceux de la faradisation aux autres points.



INFLUENCE RESPECTIVE DES DEUX COMPOSANTES. — Nous avons ensuite cherché à établir quelle était la part qui reve-

toute trace d'influence du pôle négatif a disparu, et qu'on a uniquement la réaction due à l'anode.

« En résumé, nous avons vérifié chez le chien les résultats obtenus sur les intestins des herbivores, et nous avons constaté chez cet animal l'existence d'une élevure au négatif, analogue à celle que l'on constate sur l'estomac. »

(*Réactions particulières de l'intestin grêle du chien au niveau du pôle négatif*. — MM. LAQUERRIÈRE et DELHERM. — *Société française d'électrothérapie*, mars 1902.)

nait à chacun de ces deux courants dans les réactions observées.

Pour cela nous avons commencé par compléter nos recherches antérieures sur l'action interpolaire de la voltaïsation. De nos premières expériences, nous avions conclu qu'avec des intensités variant de 1 à 20 ou 25 mA, ce mode électrique ne donnait aucun phénomène en dehors des électrodes. Il s'agissait de voir si le fait était également vrai pour des intensités plus élevées.

En réalité, lorsqu'on examine un animal qu'on vient de laparotomiser en pleine santé, en pleine digestion, et au début de narcose, on constate presque toujours qu'il y a de très nombreux mouvements de la masse intestinale, mouvements attribuables au traumatisme opératoire, au contact de l'air et au passage brusque de l'état de tension intraabdominale à un état de pression extérieure nulle. Il est alors bien difficile de se faire une opinion sur l'effet d'une excitation quelconque, et en tous cas le simple attouchement de l'électrode suffit pour augmenter l'activité intestinale. Si on fait passer un courant voltaïque, on voit presque toujours, si les mouvements n'étaient pas préalablement trop intenses pour permettre d'en juger, une nouvelle exagération. Mais cette exagération ne porte pas plus particulièrement sur les anses traversées par un courant très dense, que sur les anses éloignées et on ne peut dire s'il s'agit d'une excitation des fibres par l'électricité, ou d'un réflexe occasionné par l'excitation électrique ou autre d'un point de la périphérie.

Il est donc bon d'attendre quelque temps et de laisser l'activité intestinale se calmer en partie. On constate alors que, pour des courants qui varient de 1 à 20 mA, il n'y a pas de mouvements imputables à l'excitation des fibres interpolaires par le passage du courant. On peut seulement observer alors le phénomène que nous avons décrit sous le nom d'*action polaire secondaire*.

Pour des courants plus élevés au contraire (et il importe de remarquer que le chiffre de 20 mA est un chiffre moyen approximatif et que chez tel animal les réactions changent de caractères à 16 ou 18 mA tandis que chez tel autre il faut atteindre 25 ou 30 pour les voir se modifier), on observe

fréquemment de légers mouvements dans la portion interpolaire. Ces mouvements peuvent consister assez rarement en un faible réveil du péristaltisme, mais le plus souvent ils sont formés par des ébauches de strictures circonférentielles sur place, sans aucun déplacement de l'organe, et qui paraissent produites par les fibres circulaires.

En somme les réactions sont même avec des intensités s'élevant à 100 mA, très différentes de celles que nous avons décrites pour la faradisation.

Ce point établi nous avons cherché ce que devenaient les réactions quand on employait des intensités progressivement croissantes d'une des deux composantes pour une intensité constante de l'autre, puis nous avons étudié les phénomènes produits lorsque l'un des deux courants étant seul en action, on y ajoutait l'autre brusquement.

Nous allons exposer les conclusions que nous tirons de ces expériences.

Si les deux courants sont très faibles (galvanique à moins de 1 mA, bobine faradique très éloignée) [1] il ne se produit aucun phénomène appréciable.

Lorsque l'on augmente le galvanique en laissant la bobine au même point, les phénomènes polaires se manifestent très rapidement, et en somme on a des résultats importants seulement au courant continu.

De même avec un courant faradique appréciable et un courant continu insignifiant, on n'observe que les résultats de la faradisation.

Avec des intensités plus élevées on constate une prédominence tantôt des mouvements interpolaires, tantôt des mouvements polaires, suivant que la faradisation ou la galvanisation est employées à dose prépondérante.

Par exemple pour des contacts de un cinquième de seconde nous avons constaté, avec un courant continu de 5 mA et un courant faradique fourni par une bobine enfoncée à 4 centimètres des mouvements interpolaires très nets, une stricture

1. Nous ne donnons pas de chiffre de mesure pour le courant faradique car toute mesure de ce courant, comme nous l'avons déjà fait remarquer, est jusqu'à présent illusoire.

immédiate au positif qui disparaissait à la 15ᵉ seconde, une contraction au négatif qui apparaissait à la 4ᵉ seconde et disparaissait à la 35ᵉ.

En poussant la bobine faradique au maximum les réactions polaires étaient identiquement les mêmes, mais les mouvements interpolaires étaient considérablement augmentés.

Lorsque le faradique est très intense et le galvanique assez faible on peut parfois constater une légère modification des phénomènes observés sous les électrodes ; les contractions des deux pôles présentait une tendance à se ressembler l'une à l'autre, comme cela se voit pour le faradique seul.

Peut être parfois aussi l'adjonction brusque, à un courant faradique, d'un courant galvanique fort, est-elle capable d'augmenter légèrement les mouvements interpolaires.

QUELQUES POINTS RELATIFS A L'INFLUENCE DE LA FARADISATION. — Ainsi qu'il fallait s'y attendre, dans le courant de de Watteville les bobines ont, comme pour la faradisation seule, une action croissante suivant la tension qu'elles fournissent.

Par exemple, en ajoutant brusquement à un courant galvanique de 5 mA le courant fourni par la bobine à gros fil au maximum il y a apparition de mouvements d'intensité moyenne entre les deux pôles. Au contraire, dans les mêmes conditions, la bobine à fil fin donne des mouvements très intenses.

Dans une autre série d'expériences, avec un courant continu de 7mA, la bobine à gros fil au maximum produisait seulement des ébauches de réaction interpolaires, tandis que ces réactions devenaient considérable avec la bobine à fil fin.

En réalité chacun des deux courants paraît agir pour son propre compte, et les résultats fournis par le de Watteville semblent pouvoir être considérés à peu près comme l'adjonction des effets des deux composantes prises séparément.

Pour nous en assurer, nous avons fait quelques expériences en montant les deux appareils de façon à ce que les courants soient de sens contraire l'un par rapport à l'autre et il nous a paru que les résultats sur l'intestin étaient sensiblement les

mêmes que lorsqu'on les employait dans le même sens. Il faudrait donc admettre que dans l'intestin ils se propagent chacun pour leur propre compte et que leurs actions soient simplement simultanées sans s'ajouter ou se retrancher. Comme au point de vue de la réaction sur la sensibilité cutanée et de l'excitation de la fibre striée, il n'en est pas du tout de même, comme il est très facile de se rendre compte en tenant dans chaque main un tampon, qu'un courant continu ajouté à un courant faradique est de même sens ou de sens contraire, nous pensons qu'il ne faut pas se hâter de conclure et qu'il vaut mieux attendre pour se prononcer définitivement.

*
* *

EXCITATION A TRAVERS LA PAROI. — DÉDUCTIONS THÉRAPEUTIQUES. — Il restait à se demander si nous pouvions de nos expériences de physiologie tirer une explication de l'action curative du courant de de Watteville sur la constipation.

Nous savions par nos précédentes recherches que le courant continu produisait, à travers la paroi, les réactions polaires habituelles sur les parties de l'intestin sous-jacentes aux points d'application des électrodes. Disons immédiatement que, si l'intensité voltaïque est suffisante, on observe ces mêmes réactions aux mêmes points avec la galvano-faradisation.

Mais, en nous servant des dispositifs que nous avons décrits dans le chapitre relatif à l'action physiologique de « différents modes de thérapeutique voltaïque portant sur l'intestin », nous avons constaté que l'action de la faradisation devait être assez faible, en tant qu'excitant direct de la fibre intestinale, quand les électrodes étaient placées sur la peau.

Nous résumons brièvement nos expériences ; les résultats sont les mêmes, qu'on se serve du faradique seul ou du de Watteville. Avec ce deuxième procédé, on observe seulement en plus les réactions polaires au niveau des électrodes.

Si l'abdomen était largement ouvert, avec certaines précautions que nous avons indiquées, pour empêcher la hernie de la masse intestinale, on applique une électrode de chaque côté sur

la paroi, on ne voit pas de mouvements interpolaires quand on fait passer un courant faradique. La masse intestinale est sans cesse agitée par les mouvements respiratoires et par les trémulations que le courant produit dans les parois. Il se manifeste bien parfois un certain réveil du péristaltisme ; mais les excitations mécaniques résultant de ces mouvements suffisent à les expliquer et, en tout cas, il est bien difficile de juger ce qui appartient réellement à l'excitation électrique de la fibre.

Si on place les anses superficielles sur une lame de verre introduite dans l'abdomen, on obtient, en mettant les électrodes aux bords de l'incision, une densité plus grande du courant dans ces anses et, d'autre part, on les soustrait en partie aux excitations mécaniques.

Dans ces conditions, les mouvements de l'intestin sont presque nuls, mais alors ils paraissent parfois en rapport avec l'intensité et la répartition du courant.

Enfin, si avec le même dispositif on place une électrode sur l'intestin et l'autre à la paroi, on obtient d'assez beaux mouvements interpolaires, moins nets cependant que si les deux électrodes sont en contact avec le viscère.

Faut-il conclure de là que les mouvements intestinaux sous l'influence de la faradisation sont dus surtout à un phénomène réflexe causé par l'excitation d'un point ou de deux points isolés ? Nous ne le pensons pas ; car il est certain que si les deux électrodes sont assez rapprochées, la motricité est accrue d'une façon bien plus marquée dans l'anse qui les joint que partout ailleurs. Il faut donc bien admettre alors une excitation électrique des fibres interpolaires.

D'autre part, il est bien certain que sur l'animal laparotomisé les mouvements de l'intestin sont sinon nuls, du moins bien difficiles à constater, lorsque le courant faradique est porté sur la paroi. Nous savons d'ailleurs fort bien que les expériences de physiologie n'ont pas toujours toute la valeur qu'on leur prête lorsqu'il s'agit d'expliquer les faits thérapeutiques, et qu'il ne faut pas se hâter de conclure du laboratoire à la clinique. Cependant, nous pouvons faire remarquer que durant les séances les malades ne se plaignent d'aucune colique et qu'ils n'éprouvent le besoin d'aller à la selle que de longues

heures après, phénomènes qui cadrent mal avec l'hypothèse de réactions intestinales violentes sous l'influence du passage du courant.

Quoi qu'il en soit, nous ne croyons pas que le de Watteville, appliqué à travers les parois, produise, durant la séance, des mouvements intestinaux considérables. Il y a lieu certainement de tenir compte des faits suivants : un certain nombre d'anses se contractent aux points sous-jacents aux électrodes; la paroi est dans un état de trémulation qui soumet probablement l'intestin à une action tout à fait comparable à celle du massage vibratoire; enfin, il n'est pas illogique d'admettre que le réveil du péristaltisme, constaté par l'excitation directe d'une anse isolée, puisse se produire sur l'intestin pris en masse, et que s'il a été trop faible dans nos expériences pour être apprécié, il peut parfaitement être bien plus notable dans d'autres conditions, et en particulier lorsqu'au lieu d'un intestin normal, on a affaire à un intestin pathologique.

Mais il faudrait pouvoir, pour apprécier l'influence thérapeutique, se rendre compte des réactions post-opératoires et voir l'état de l'intestin dans les heures qui suivent la séance, ce qui malheureusement est impossible à faire.

Il y a lieu surtout, ici encore, de penser à des actions autres que celles observées sur la motricité, et de ne pas négliger l'influence très vraisemblable sur la sécrétion et sur les centres nerveux. Sur ce dernier sujet, disons que, une seule fois, nous avons pu, sur un animal mort, après que les grands mouvements intestinaux qui succèdent presque toujours à l'agonie avaient cessé, obtenir un réveil marqué du péristaltisme, en plaçant les deux électrodes d'un appareil faradique dans le dos, de chaque côté de la colonne vertébrale; s'agissait-il d'une action sur un centre nerveux? Nous ne saurions le dire.

La seule chose qu'on puisse affirmer à l'heure actuelle, c'est qu'il est très peu vraisemblable que l'action thérapeutique de la galvano-faradisation puisse être ramené à une excitation motrice intense durant la séance.

Conclusions. — I. *Lorsqu'on expérimente sur un intestin mis à nu et isolé, on constate* :

1° Des effets polaires surtout imputables au courant galva-

nique et reproduisant à peu de chose près les phénomènes résultant de ce courant seul;

2° Des effets en dehors des poin s d'application des électrodes paraissant ceux de la faradisation et imputables à l'influence de ce mode électrique;

3° L'importance relative, par rapport l'une à l'autre, de ces deux sortes de réactions est variable suivant l'intensité respective de chacune des deux composantes.

II. *Si on porte les deux électrodes non plus sur l'intestin, mais sur les parois* :

1° On observe, outre une excitation énergique de ces parois, à peu près ce qu'on observe avec du courant continu seul, c'est-à-dire des réactions polaires au niveau des électrodes;

2° Il n'est pas possible de nier définitivement l'existence de réactions motrices de toute la masse; mais si ces réactions existent, elles sont certainement assez faibles et ne permettent nullement d'expliquer les résultats thérapeutiques observés.

NOTE SUR LA TECHNIQUE DU TRAITEMENT

DE

L'ENTÉRO-COLITE MUCO-MEMBRANEUSE

Par la voltaïsation intense

Par E. DOUMER

Professeur à la Faculté de Médecine de Lille.

L'emploi des courants continus intenses, que j'ai préconisé dans le traitement curatif de l'*entéro-colite muco-membraneuse*, donne lieu souvent, surtout lorsqu'on ne prend pas toutes les précautions que j'ai indiquées, à des sensations douloureuses qui éloignent les malades de ce mode de traitement et les empêchent ainsi d'en tirer les bénéfices qu'ils eussent été en droit d'en attendre. D'un autre côté, quelques-uns de mes confrères m'ont fait remarquer que, dans ma première note, j'avais été un peu bref sur ce point et qu'un mémoire plus détaillé ne serait pas inutile. Aussi bien, depuis plus de 18 mois qu'a paru ma première note, je me suis efforcé de rendre ces applications plus supportables et d'en préciser la technique.

*
* *

Le traitement de l'entéro-colite muco-membraneuse par la voltaïsation intense consiste, on se le rappelle, dans l'emploi par voie percutanée, de courants continus, dont l'intensité doit rarement rester inférieure à 50 mA.

Je place les électrodes dans les fosses iliaques, un peu au-dessous de la ligne horizontale qui passe par les deux épines iliaques antérieures et environ à égale distance du plan médian et de la verticale qui passe par l'épine iliaque antérieure correspondante. Elles sont ainsi aussi éloignées

que possible des cruraux et des points d'élection des grands droits. Elles doivent être fortement maintenues et rester en place pendant toute la durée de l'application.

Les électrodes étant bien en place, on fait passer le courant. D'habitude je donne *rapidement* une intensité de 50 mA. et, par la manœuvre du collecteur, du rhéostat ou du réducteur de potentiel, je maintiens l'intensité du courant à cet ampérage. Au bout d'une minute je *renverse* le courant *sans ramener au zéro*. L'intensité monte aussitôt d'elle-même à 60, 70, voire même à 75 mA. Si le malade ne proteste pas trop, je laisse l'intensité monter. Si le malade réagit trop douloureusement, je ramène l'intensité à son degré primitif, soit 50 mA.

Au bout de la deuxième minute, je fais un nouveau renversement dans les mêmes conditions que le premier et je continue ainsi la séance pendant 8 à 10 minutes en faisant, toutes les minutes, un renversement, toujours sans ramener au zéro.

D'ordinaire les séances sont quotidiennes jusqu'au moment où les selles deviennent naturelles et quotidiennes, en moyenne pendant une huitaine de jours; puis, dès que les selles sont devenues normales, spontanées et demi-molles, je les espace et, suivant les indications, j'en fais deux ou trois par semaine, jusqu'à la fin du traitement, soit, en moyenne, pendant trois semaines.

Au début de la séance les malades accusent une forte sensation de brûlure, mais, par suite des propriétés analgésiantes du courant continu, cette sensation ne tarde pas à s'atténuer, si bien que vers la troisième minute généralement les malades trouvent l'application très supportable. Cette sensation de brûlure est la seule sensation pénible qu'accusent les malades; les secousses dues aux renversements sont, d'habitude, fort bien tolérées.

*
* *

Si la réaction est trop douloureuse il faut en chercher l'explication soit dans une faute de technique et dans l'emploi

d'instruments défectueux, soit dans une sensibilité exagérée du malade. Voyons d'abord la première cause.

Toutes les électrodes ne sont pas également bonnes au point de vue de ce traitement. Il est indispensable de n'employer que des électrodes dont la surface conductrice (métal ou charbon), soit partout à égale distance des téguments sur lesquels elles reposent. Aussi je proscris formellement les électrodes (disques ou rectangles), en métal recouvertes de substances spongieuses, car, à cause de la pression qu'il faut exercer, il arrive inévitablement que les bords du disque ou ceux du rectangle et particulièrement les angles de ce dernier, sont plus rapprochés des téguments que le reste de l'électrode. Il se produit, à ces niveaux, des voies de moindre résistance, où par conséquent la densité du courant y devient plus forte. En ces points de moindre résistance, il se produit une brûlure qui donne naissance à une vive sensation de douleur et souvent à une escharre profonde.

J'emploie de préférence des *boutons en charbon de cornue*, de 6 cm. de diamètre, à bords *bien arrondis* et *recouverts de 3 à 4 peaux de chamois* de bonne qualité. De pareilles électrodes sont, depuis longtemps, dans le commerce.

Il faut aussi que la couche spongieuse qui recouvre toute la partie conductrice de l'électrode soit *très bien* et *très uniformément* mouillée. Il est bon pour cela, surtout si elles n'ont pas servi depuis longtemps et se sont desséchées, ou si elles sont neuves, les laisser tremper dans l'eau tiède pendant au moins un quart d'heure avant l'application. J'insiste sur ce point, car il est fort important; c'est surtout par là que pèchent ceux de nos confrères qui, ne faisant pas un usage très fréquent du courant continu, emploient des électrodes imparfaitement humectées. Il est aussi indispensable de surveiller leur couverture : si la première peau de chamois est usée par places et à plus forte raison si elle est déchirée, il faut la remplacer.

Avant de procéder à une application, on s'assurera que la peau du ventre est propre; si elle ne l'était pas on procéderait à un savonnage préalable.

Si toutes ces précautions sont prises; si les tampons sont bien exactement placés et tenus, d'une façon ferme, normalement

à la surface cutanée ; s'ils sont, en outre, tant pour assurer leur immobilité pendant toute la durée de l'application que pour augmenter la surface d'action et la rapprocher des anses intestinales, fortement appliquées contre la paroi abdominale, on arrivera facilement à faire supporter aux malades des courants de 50, 60, 80 et même 100 mA. On peut même, sans inconvénients, sans risques d'escharres, aller beaucoup plus loin.

Comme je l'ai dit plus haut, ces courants provoquent, surtout pendant les trois premières minutes, une sensation pénible. Aussi est-il bon d'en prévenir les malades, de leur dire que pendant les premières minutes ils auront à s'armer de courage, mais qu'ils en seront récompensés car ils verront bientôt leurs misères disparaître pour ne plus revenir. Il n'est pas rare que les malades ainsi prévenus soient tout surpris de ne pas ressentir une douleur aussi vive que celle à laquelle ils s'attendaient. D'ailleurs il est bon, pendant toute la période douloureuse de l'application, de *distraire l'attention* du malade ; pour cela on lui parlera, surtout on lui posera des questions auxquelles il aura à répondre : on reviendra à ce moment, sur son interrogatoire et on lui fera préciser certains détails de sa maladie.



On trouve cependant, et cela surtout dans la classe aisée, et particulièrement chez ceux qui ont une haute culture intellectuelle, des malades qui réagissent fortement à ces courants intenses et qui préfèrent renoncer aux avantages qu'ils peuvent en retirer plutôt que d'encourir les douleurs qu'ils provoquent. J'ai, pour ma part, observé un certain nombre de malades qui se trouvaient dans ce cas. J'en ai vu notamment qui ne supportaient que 30 mA., c'est-à-dire des courants tout à fait insuffisants, dans la très grande majorité des cas, pour donner une guérison définitive. Aussi j'ai été conduit à rechercher des moyens pour rendre ce traitement moins douloureux.

Voici quelques artifices de technique qui m'ont paru donner, à cet égard, d'assez bons résultats :

1° Un premier moyen, et qui est très bon, consiste à



opérer sous *voltage constant*. Au lieu de donner d'emblée au courant toute son intensité, soit 50 mA., je donne un voltage qui sera suffisant, lorsque, par suite du passage du courant, la peau sera devenu moins résistante, pour donner l'intensité de 50 à 60 mA. cherchée. Ceci fait je ne touche plus au rhéostat ou au réducteur de potentiel et je fais des renversements toutes les minutes. Au début le courant est peu intense, mais son intensité s'élève peu à peu et au bout de 3 à 4 minutes elle a atteint le degré que l'on désire. Le voltage que je donne d'habitude, lorsque je désire recourir à cet artifice, est de 25 à 30 v.; le courant au début n'est guère que de 30 à 35 mA. mais on arrive vite à 70 et même 80 mA.

Ce procédé a l'avantage d'insensibiliser peu à peu la région où se fait l'application à l'aide de courants peu douloureux, mais comme cette insensibilisation ne se fait que lentement la période désagréable est légèrement allongée. Bien entendu, comme il est difficile de savoir avant l'application quel est le voltage nécessaire pour obtenir l'intensité voulue, car ce voltage dépend de la résistance des téguments, on procédera par tatonnements. Si avec 25 v. l'intensité monte trop vite, ce qui se rencontre chez des personnes à vascularisation cutanée très abondante, on diminuera le voltage, si au contraire l'intensité ne monte pas assez vite, on l'élèvera un peu. Il arrive aussi que, vers la fin de l'application, l'intensité devient beaucoup plus forte qu'il est nécessaire, on le réduira alors de façon à ramener cette intensité au degré voulu. On arrivera vite, après quelques essais à savoir se servir de cet artifice.

2° Un autre moyen consiste à anesthésier au préalable les téguments où l'on doit faire l'application. On y arrive soit à l'aide de courants continus très intenses, soit à l'aide de la faradisation au fil fin.

Pour anesthésier à l'aide des courants continus je procède de la façon suivante : je donne brusquement un courant beaucoup plus fort que celui dont je veux me servir, puis, au bout de quelques secondes, une vingtaine environ, je diminue brusquement l'intensité et je la ramène au degré qu'il convient. Par exemple, si je veux commencer l'application avec un

courant de 50 mA. je donne brusquement 60 mA., puis, au bout de 20 secondes, je ramène brusquement l'intensité à 50 mA. Pendant ces 20 premières secondes la sensation est vraiment pénible, mais la diminution brusque qui ne tarde pas à se produire donne naissance à une détente qui soulage le malade et lui fait supporter facilement un courant de 50 mA. qu'il n'aurait pas supporté sans cela.

Ce procédé présente l'avantage de raccourcir considérablement la période douloureuse de l'application.

3° On peut aussi anesthésier la peau par une faradisation préalable au fil fin. C'est là, à mon avis le procédé de choix. On fait précéder l'application du courant continu, les tampons étant bien en place, d'une faradisation énergique, mais très supportable cependant, pendant trois minutes environ. Puis, sans changer les tampons de place, on substitue au courant faradique, le courant continue et on procède au traitement comme il a été dit au début de cet article.

Par l'emploi de la faradisation au fil fin j'ai pu faire supporter à des malades pusillanimes des courants fort intenses et qu'ils eussent été sans faradisation incapables de supporter. J'ai essayé ce procédé chez des malades que j'avais déjà traités uuiquement par les courants continus et tous ont été unanimes à reconnaître que l'application était beaucoup moins douloureuse. Ainsi un de mes confrères qui supportait difficilement 40 à 45 mA a pu recevoir couramment 70 à 80 mA. après faradisation au fil fin. J'en ai eu aussi la démonstration, sans la chercher, chez un autre malade que je soignais déjà depuis quelques jours par la faradisation préalable ; je lui administrais régulièrement de 80 à 100 mA. Un jour j'oubliai de placer la manette du commutateur sur le courant induit de telle sorte que ce malade ne fut pas faradisé. Lorsque je voulus faire passer le courant continu, je fus vite prévenu de mon inattention, car le malade devint intolérant pour le courant bien avant d'avoir atteint 50 mA. C'est donc là un bon moyen pour faire tolérer aux malades des courants continus intenses, mais je dois dire que la voltaïsation après faradisation abdominale, est sensiblement moins active que la voltaïsation seule, aussi,

dans les cas rebelles, convient-il de n'employer ce mode de traitement que pour préparer le malade et l'habituer aux courants continus : après quelques séances, surtout lorsqu'on aura constaté que les bons effets du traitement se font attendre, il sera nécessaire d'abandonner la faradisation préalable pour recourir à la voltaïsation d'emblée.

En somme avec un peu de patience, de savoir faire, de doigté, on arrivera, le plus souvent, à faire accepter le traitement par la voltaïsation intense à la plupart des malades qui souffrent de l'entero-colite. Et la chose en vaut la peine, car de tous les traitements de cette maladie, la voltaïsation intense est certainement celui qui réussit le plus sûrement, le plus rapidement et le plus complètement. Il est rare que dans les cas de moyenne intensité la guérison ne soit pas atteinte au bout d'un mois de traitement et qu'elle ne soit pas définitive. Dans les cas graves, les résultats se font un peu plus attendre, mais ils n'en sont pas moins complets. Mais ce sont des points sur lesquels je reviendrai dans un prochain article où j'étudierai les indications de la voltaïsation.

* * *

Je voudrais, en terminant, mentionner que la position des électrodes que j'ai indiquée n'est pas la seule qui convienne dans tous les cas. Si je place les électrodes aux deux points que j'ai indiqués plus haut, c'est surtout parce qu'en ces points elles sont les plus près possible du gros intestin, cependant, il y a des cas où il faut les placer ailleurs, notamment lorsqu'il existe des sténoses du colon ascendant ou du colon transverse ; dans ces cas, les électrodes seront placées le plus près possible des régions sténosées. Enfin lorsqu'on a à faire à des malades très adipeux il est bon de placer les électrodes en des régions où ils ne soient pas séparés des masses intestinales par des paquets adipeux trop épais. Dans ces cas, je soulève la paroi abdominale et je place les tampons 5 à 6 centimètres au-dessus du pli de l'aine. Ce point est important car on risquerait, si on n'y prenait pas garde de n'aboutir, chez ces sortes de malades, à aucun résultat positif.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE CLINIQUE

DES

DÉCHARGES DU CONDENSATEUR

Par le Docteur Richard SUDNICK

Chef du service Electrothérapique à l'Hôpital des Cliniques (Buenos-Ayres).

Depuis près d'un demi-siècle, les physiologistes, sous l'incitation de Marey, emploient les décharges du condensateur chargé à la pile, pour apprécier les diverses modifications d'excitabilité neuro-musculaire, produites soit par la vivisection, soit par l'administration de diverses substances

Malgré les grands avantages que présente cette forme du courant, avantages que j'indiquerai dans la suite, il n'est pas encore entré dans le domaine de la Clinique. Boudet, de Pâris [1] fut le premier, je crois, qui, dans ces travaux, appelait l'attention des médecins électriciens sur cette forme du courant. Sitôt que j'ai eu connaissance des travaux du regretté confrère, c'est-à-dire depuis près de 20 ans, j'ai commencé à l'expérimenter, tant dans mon service de l'Hôpital que dans ma clientèle privée.

Depuis cette époque, j'ai eu occasion, dans les communications que j'ai faites à la *Société Médicale Argentine*, au *Circulo Médico Argentino*, et au *Congrès scientifique latino-américain*, 1re Section, Buenos-Ayres 1898, 14 Avril (*Présentacion de algunos aparatos para éléctro-diagnostico*) d'appeler l'attention de mes confrères sur certaines de ses applications cliniques. En 1891 (*De l'utilité du condensateur à papier d'étain en thérapeutique*) j'envoyai, à la *Société française d'électrothérapie*, les

1. P. S. Avant les travaux de Boudet, de Pâris, vers 1870, le condensateur avec ses accessoires figurait dans le catalogue de Gaiffe parmi les appareils médicaux.

résultats thérapeutiques que j'ai obtenus par l'emploi de cet appareil. A la séance du 19 Novembre 1891, M. Larat a lu un rapport sur mon travail (ni l'un ni l'autre n'ont été publiés). Mes expériences postérieures ont confirmé certains faits que j'ai annoncés antérieurement. Aussi, je crois utile de soumettre au contrôle et à la critique de mes confrères, un travail d'ensemble donnant le résultat de mes expériences.

Ayant l'intention de faire un travail pratique avant tout, je me limiterai à énoncer des faits, sans entrer dans leur explication physique ou physiologique, et pour qu'on puisse répéter et contrôler mes expériences, je me suis servi d'appareils cliniques qui sont entre les mains de tous les praticiens, sans recourir aux appareils délicats de laboratoire.

Pour ceux qui voudront approfondir la question, je les renvoie aux travaux du professeur d'Arsonval, Dubois (de Berne), Hoorweg, et surtout aux travaux les plus complets des deux physiologistes polonais, Cybalsky et Zanietowski.

Jusqu'à présent les physiologistes, excepté M. Weiss, ainsi que les quelques rares médecins qui ont employé les décharges du condensateur, les envoyaient directement sur les malades ou l'animal en expérience. Je suis, il me semble, le seul qui, depuis près de 14 ans, et mon ancien assistant, le Dr Alurralde, depuis 5 ans, employons un autre dispositif indiqué par le D^r d'Arsonval — (*Archives de physiologie*, 1889, p. 246) et qui consiste à envoyer les décharges du condensateur chargé à la pile dans une bobine inductrice sans fer — la bobine induite servant à exciter les nerfs.

Pour distinguer ces deux dispositions ou plutôt ces deux formes d'énergie, j'appelle la première décharges directes, et par abréviations DD, et la seconde, décharges alternatives, DA.

Le professeur d'Arsonval a indiqué en plus un autre emploi du condensateur dans la pratique médicale. C'est de l'introduire en dérivation sur la bobine induite — Grâce à cette disposition, on peut à volonté augmenter la durée du choc faradique, sans modifier les autres éléments caractéristiques d'excitation.

« En interposant successivement 1/10, 2/10, 10/10 de

» microfarad, nous passons ainsi graduellement, avec le même » appareil, des effets physiologiques du courant d'induction à » ceux donnés par la pile, » et plus loin : « Ce procédé d'excitation me paraît devoir rendre de grands services en clinique, » pour exciter sans douleur le système musculaire (traitement » des déviations utérines et des suites de couches par la » méthode Tripier), et aussi pour étudier la réaction dite » de dégénérescence d'Erb, on peut suivre la marche de la » dégénérescence, notamment en variant la capacité du con- » densateur, de manière à passer graduellement du courant » d'induction à une décharge plus lente même que celle de » l'excitation fournie par la pile ».

Des nombreuses expériences que j'ai faites chez un grand nombre de malades, en employant des condensateurs de 5 à 1/10 microfarad et des bobines de différente résistance, ne m'ont pas donné les résultats annoncés par le professeur du Collège de France.

Ainsi, chez des malades chez qui on observait la modification de l'excitabilité, c'est-à-dire la réaction de Duchenne complète (abolition de l'excitabilité faradique) et avec elle le renversement de la formule normale d'excitabilité galvanique, jamais dans ces cas je n'ai pu obtenir la moindre secousse en employant les dispositifs Masson-d'Arsonval.

Enfin, M. Bordier *(Précis d'électrothérapie)* indique les avantages que l'on obtient, lorsque dans l'emploi des chocs faradiques on introduit un condensateur en dérivation sur l'interrupteur (procédé de Fizeau). N'ayant pas suffisamment expérimenté ce dernier procédé, je me limite à le signaler.

Avant d'indiquer certaines propriétés et usages thérapeutiques des DD et DA, je crois utile de m'arrêter un instant sur la technique.

TECHNIQUE. — Le condensateur destiné à être chargé par la pile est construit sur le même principe que les bouteilles de Leyde; seulement, comme il est avantageux d'avoir une grande capacité sous un volume relativement petit (les fabricants français emploient, comme diélectrique, le papier paraffiné, tandis que les Anglais et Nord-Américains emploient le

mica). A cause de cette différence certains auteurs les ont baptisés de noms spéciaux.

Ainsi, Marey l'appelle micro-farad, dénomination qui doit être rejetée, car ce mot est accepté déjà comme unité de capacité. On l'a appelé aussi « condensateur à papier d'étain » ou « plat ».

Enfin, dernièrement, un médecin de Moscou l'a appelé » Condensateur de Boudet ». Toutes ces dénominations présentent quelques inconvénients et il n'est pas nécessaire d'augmenter notre nomenclature qui pèche déja plutôt par sa richesse. Cependant, l'indication de l'usage auquel le condensateur est destiné est nécessaire, car celui de la bobine de Rumkorff, quoique construit, en apparence au moins, de la même manière, donne un mauvais rendement lorsqu'on le charge avec la pile, comme j'ai pu le constater dans plusieurs expériences. Inversement, j'ai pris un condensateur d'un microfarad et je l'ai utilisé avec une bobine qui possède un condensateur de la même capacité. Après quelques heures de travail il était mis hors d'usage. Le même accident m'était arrivé avec un autre condensateur de la même capacité, lorsque j'ai voulu le charger à l'aide d'une machine statique de 20 à à 25 centimètres d'étincelles.

La différence énorme dans le prix qui existe entre les appareils destinés soit à l'un, soit à l'autre usage, prouve aussi qu'il doit y avoir quelque différence dans les détails de la construction.

Boudet, de Pâris, paraissait croire que la capacité d'un et même d'un 1/2 et d'un 1/4 microf. était suffisante dans la pratique médicale. Cette opinion paraît être acceptée généralement, surtout en France [1], et c'est là, peut-être, une des causes, de ce que cet appareil n'est pas employé en pratique.

C'est de la faible capacité employée que provient, il me semble, l'opinion sanctionnée, pour ainsi dire officiellement, à la *Société française d'électrothérapie*, d'après laquelle il n'y a aucune différence, au point de vue physique, et par conséquent

1. Il y a deux ans, à peu près, un confrère a demandé, à un fabricant de Paris, un condensateur pour l'usage médical, sans indiquer la capacité. Il lui en a été envoyé un d'un 1/4 de Microf., sous le prétexte que cette capacité était suffisante.

au point de vue de l'action biologique, entre les décharges du condensateur et les chocs faradiques à basse tension.

Au commencement de mes expériences je suivais aussi le conseil de Boudet, en employant des faibles capacités mais l'observation des faits m'a démontré qu'il était avantageux d'employer une capacité bien au delà d'un microfarad. Après bien des tâtonnements et des essais avec des condensateurs de diverses capacités, je crois pouvoir admettre que 5 microfarads est une capacité suffisante pour des applications cliniques, en admettant toutefois que dans certains cas il serait avantageux peut-être d'employer une capacité plus grande. (Il paraît que M. Gaiffe est de cet avis, car dans son dernier catalogue j'en vois figurer un de 10 microf).

Dans certains cas difficiles d'électro-diagnostic, il est très avantageux d'avoir un condensateur réglable, mais pour la pratique courante, un condensateur non réglable, pourvu qu'il ait une capacité de 5 microfarads au moins, est parfaitement suffisant.

Charge. — Le courant continu, qu'il provienne de la pile, des accumulateurs ou du secteur, peut servir pour la charge. Depuis près de deux ans j'emploie cette dernière source avec un réducteur de potentiel de Gaiffe. Boudet de Pâris, a condamné l'usage des piles au bisulfate pour la charge des condensateurs. Contrairement à l'opinion de cet auteur, je les considère comme excellentes pour cet usage (surtout avec le perfectionnement qu'y a introduit dernièrement, dans leur construction, M. Gaiffe) et au point de vue économique, elles sont préférables, comme appareil portatif, aux accumulateurs. Une batterie de 48 éléments qui donne près de 60 volts est parfaitement suffisante.

Interrupteur. — Les diverses formes des interrupteurs pour obtenir les décharges du condensateur sont construites sur le même principe que la clef de Morse, c'est-à-dire qu'il se compose d'une partie métallique isolée et mobile, réunie d'une façon permanente à une borne du condensateur et disposée de telle sorte qu'à l'aide de la main ou automatique-

ment elle se place alternativement en contact soit avec un des pôles de la source, dont l'autre est fixé à l'autre borne du condensateur et établit ainsi la charge, soit avec le malade qui est déjà en communication avec la seconde borne du condensateur, et établit ainsi la décharge.

Pour qu'un interrupteur réponde à tous les besoins de la pratique, il faut qu'il réponde aux conditions suivantes :

1° Que les contacts soient complets et toujours égaux;

2° Qu'on puisse modifier à volonté la vitesse, pour obtenir de 2 à 100 décharges par seconde;

3° De réglage facile et construction solide.

Au moment où j'ai commencé mes expériences, il y avait dans le commerce, outre la clef de Morse, trois interrupteurs automatiques :

1° La roue dentée de Marey, appareil de laboratoire; 2° Le métronôme; 3° L'électro-aimant construit par Gaiffe, sur les indications de Marey. Aucun de ces deux derniers appareils ne remplissait les conditions indiquées plus haut. Le métronôme, excellent appareil comme rendement, ne donnait que des interruptions lentes. Dans l'appareil de Marey, outre certaines difficultés dans le réglage, on ne pouvait pas modifier la vitesse dans les limites indiquées, et, comme dans tous les appareils où les contacts se produisent par choc, le rendement diminuait notablement à mesure qu'on augmentait la vitesse.

Je me mis alors à la recherche d'un dispositif qui remplirait les conditions nécessaires.

Un ingénieur mécanicien m'a donné l'idée d'employer, dans ce but, les relais de télégraphe qui existent dans le commerce. Comme interrupteur, je me suis servi soit de la roue dentée de Marey, mise en mouvement par un appareil d'horlogerie, soit d'un interrupteur Volto-magnétique aprés l'entrée en usage des accumulateurs.

L'emploi de ces appareils pour les interruptions lentes était excellent, mais on ne pouvait pas obtenir des interruptions rapides [1]. Pour les obtenir, j'ai modifié l'interrupteur de

1. Peu de temps après j'ai vu que M. Gaiffe a eu aussi l'idée d'employer les relais, en employant comme interrupteur celui des appareils faradiques Mais son appareil laisse à désirer ; il est d'un réglage difficile, le fil de ces bobines microscopiques se brûle facilement et surtout ne donne pas au delà de 30 interruptions par seconde, ce qui, dans certains cas, est insuffisant.



Dubois-Raymond, avec lequel j'obtenais jusqu'à 40 interruptions par seconde. Pour les interruptions lentes, j'ai fait modifier l'interrupteur de Tripier. Ces deux appareils étaient montés sur une planchette, et un commutateur permettait de passer immédiatement de l'un à l'autre. Cet appareil, qui me paraît supérieur à ceux qui existent dans le commerce et que j'emploie encore quelquefois aujourd'hui, a le principal défaut de ne pouvoir donner plus de 40 interruptions par seconde.

A l'apparition des moteurs électriques je les ai utilisés de suite pour construire un interrupteur. Pour cela j'ai fait mettre, sur l'axe prolongé du moteur, un cylindre en substance isolante à la surface duquel est incrusté un anneau métallique ayant des ailettes latérales placées alternativement à droite et à gauche. Trois balais complètent l'appareil. L'un au milieu est en contact permanent avec le condensateur. Les deux autres, placés latéralement, vont l'un à la source, l'autre au fil d'utilisation. J'avais placé d'abord 3 ailettes de chaque côté, mais bientôt je me suis aperçu qu'une seule était suffisante et on pouvait ainsi augmenter sa surface, ce qui augmentait le rendement.

Cet appareil possède des inconvénients. Le frôlement des balais alternativement sur l'ébonite ou l'ivoire et le métal produit une poussière qui se dépose à la surface, encrasse les balais, augmente la résistance et diminue ainsi le rendement. Il me semble qu'on pourrait l'éviter en donnant au secteur métallique et aux balais un profil et une disposition telles qu'après contacts ceux-ci tombent à faux sans toucher l'isolant. L'autre inconvénient provient du moteur, qui ne peut pas aller à moins de 10 tours par seconde. Il est vrai qu'avec le rhéostat de Bergonié on peut diminuer la vitesse à 2 et 3 tours, mais la marche devient très irrégulière et le moteur est vite hors d'usage. Pour obvier à cet inconvénient, M. Gaiffe m'a construit un appareil où le cylindre pour les interruptions rapides est pacé sur l'axe du moteur et celui pour les interruptions lentes sur l'axe d'une grande roue dentée mise en mouvement par une petite roue dentée fixée à l'autre bout de l'axe du moteur. Avec cette disposition on peut obtenir de 1 à plus de 100 interruptions par seconde.

Le même interrupteur me sert aussi pour le courant faradique et le CC., et le rendement est supérieur à celui que donnent les appareils où le contact se fait par choc. Je ne serais même pas éloigné de croire qu'il est égal à celui que donnent les interrupteurs à mercure.

Pour pouvoir apprécier la différence d'action des DD et DA sur la contractibilité, ce qui est indispensable dans l'électrodiagnostic, j'ai installé sur mon meuble de cabinet un dispositif approprié pour pouvoir passer brusquement d'une forme à l'autre. Sur ce même meuble j'ai d'autres bornes qui me donnent du CC ainsi que les chocs rythmés, soit de ce courant, soit du courant faradique.

Pour terminer avec la technique, je dirai que les DD et DA sont influencées notablement par la résistance ohmique. Il est avantageux de diminuer autant que possible la résistance, en employant des gros fils pour les différentes communications et en assurant les contacts aussi exacts que possible dans les collecteurs qui servent pour les divers changements. Ceux qu'emploie depuis depuis quelque temps M. Gaiffe, dans certains de ses appareils, me paraissent préférables aux systèmes à manettes ou boutons de contacts. Enfin, toujours dans le but de diminuer la résistance ohmique les réophores doivent être aussi courts que possible, et les excitateurs métalliques de peu de résistance couverts de peau de chamois.

DÉCHARGES DIRECTES. — C'est à la séance de la *Société française d'électrothérapie* du 11 avril de l'année passée, qu'à propos de la communication de M. Moutier, quelques collègues ont emis l'opinion de l'identité de cette forme de courant avec les chocs rythmiques faradiques de basse tension.

Quoique depuis longtemps de nombreuses expériences et des observations cliniques m'ont démontré que cette opinion ne peut pas être prise au pied de la lettre, à cause de l'autorité de ces confrères, j'ai refait d'autres expériences qui m'ont confirmé dans mon opinion : *qu'en modifiant la capacité du condensateur on peut obtenir soit des décharges presqu'identiques aux chocs faradiques de basse tension, soit des décharges qui diffèrent complètement, au point de vue physique*

et par conséquent biologique. En d'autres termes : *La différence des deux formes de courant en question est en raison directe de la capacité du condensateur employé.*

Aussi, avant d'indiquer les diverses propriétés de cette forme du courant, je citerai mes expériences qui autorisent l'opinion que je viens d'indiquer. Ces expériences établissent la différence d'action : *a*) sur les nerfs sensitifs; *b*) sur les nerfs moteurs ; *c*) sur la rétine.

M. Leduc, présent à la séance, sans se prononcer sur cette question, conseille de recourir, pour la résoudre, à l'épreuve suivante :

« Quant à la différence entre les différents courants intermittents, elle peut se démontrer par une expérience simple. » On prend une électrode active d'un centimètre carré de » surface appliquée sur un muscle. On fait passer un courant » intermittent qu'on enregistre. Avec un courant de haut et » de bas potentiel, la contraction est à peu près la même pour » un même nombre d'intermittences. Mais si on augmente la » surface de l'électrode active, la diminution de la contraction » est beaucoup plus grande pour un courant de haute tension » que pour un courant de basse tension. Il en résulte que les » courants de basse tension se propagent beaucoup plus profondément. Etant donné les propriétés de ces courants, » M. Leduc estime, avec M. Ladame, qu'ils sont plus aptes à » agir sur la musculature de l'utérus. » (*Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie*, N° 5, mai 1901).

Comme la preuve indiquée par M. Leduc nécessite la présentation de tracés, pour ne pas prolonger ce travail, je réserve cette question pour un travail à part et je crois que les différences d'action que j'indique, et que chaque confrère peut facilement constater, sont suffisantes pour ma démonstration.

Différence d'action sur les nerfs sensitifs. — Lorsqu'on produit une secousse de la même amplitude avec un choc faradique à basse tension et avec une décharge de condensateur de 5 micr., la sensation éprouvée est bien plus forte dans le premier cas. Cette différence est tellement manifeste qu'elle a été notée par tous les observateurs qui se sont occupés de la

question. Elle est indiquée par Boudet de Pâris, ainsi que dans le catalogue de Gaiffe que j'ai cité. Depuis près de 20 ans que j'emploie les décharges du condensateur, j'ai eu l'occasion d'observer ce fait maintes et maintes fois. Je n'ai pas trouvé un seul malade, même des enfants, qui n'ait pas ressenti immédiatement la différence lorsqu'à leur insu je remplaçais les DD par les chocs faradiques à basse tension. A mesure qu'on diminue la capacité du condensateur, la différence devient de moins en moins nette, elle est encore appréciable avec un microf, mais au-dessous elle devient douteuse et n'est ressentie que par certaines personnes.

Différence d'action sur la rétine. — Les auteurs de ces dernières années que j'ai eu l'occasion de consulter admettent que les courants faradiques n'agissent pas sur la rétine et ne produisent pas de phosphènes. Ainsi, M. Larat (*Electricité médicale*, Paris, 1900), que je cite parce qu'il est le dernier en date, après avoir décrit en détail l'action du courant galvanique sur les nerfs de la sensibilité spéciale, ajoute *que les courants faradiques n'ont dans ce cas absolument aucune action*. Quelques auteurs donnent même la cause physique et physiologique de cette action négative des courants faradiques. J'avoue que cette opinion admise généralement m'étonnait beaucoup, car je me rappelle parfaitement avoir eu l'occasion de voir Duchenne produire des phosphènes à l'aide de ses appareils faradiques, sur plusieurs camarades et sur moi. Voici textuellement les résultats des expériences, sur ce sujet, de l'illustre créateur de l'électrothérapie (*De l'Electrisation localisée*, 3e édition, 1872, p. 23).

« Le courant de la deuxième hélice excite plus vivement la » rétine que celui de la première lorsqu'il est appliqué à la » face ou sur le globe oculaire par l'intermédiaire des » rhéophores humides. Cette propriété spéciale du courant de » la deuxième hélice, de produire des sensations plus lumi- » neuses que le courant de la première hélice est plus » développé dans mon appareil électro-magnétique à deux » hélices que dans mon appareil électro-dynamique : aussi le » courant de la deuxième hélice de mon appareil électro-

» magnétique appliqué sur tous les points de la face agit
» puissamment sur la rétine, même à des doses très faibles.
» Tandis que le courant de la deuxième hélice de mon appareil
» volta-électrique ne peut produire de sensations lumineuses
» que sous l'influence d'un courant comparativement plus
» intense, et cela seulement lorsque les rhéophores humides
» sont placés à l'émergence des nerfs de la cinquième paire
» ou sur le globe oculaire. La flamme que l'on perçoit alors
» est plus pâle que celle qu'on obtient avec le courant de la
» deuxième hélice de l'appareil électro-magnétique et impres-
» sionne moins vivement la rétine. Le courant de la première
» hélice de l'appareil électro-magnétique ne produit pas plus
» d'impression lumineuse que celui de l'appareil électro-
» dynamique. Enfin, la sensation lumineuse qui est due à
» l'action du courant de la deuxième hélice de l'appareil
» électro-magnétique est loin d'être aussi forte que celle qu'on
» provoque par les appareils électro-moteurs. »

J'ai cru, sans contrôler le fait, que la différence des résultats était due à la puissance des appareils employés par Duchenne, et que les appareils moins puissants que nous employons maintenant ne produisent pas ce phénomène. Mais pour les besoins de ma démonstration j'ai voulu constater le fait par moi-même. Quel ne fut mon étonnement lorsque mes expériences m'ont démontré que l'opinion de Duchenne était vraie, même en employant les appareils que nous utilisons maintenant, et que les auteurs qui admettent l'opinion contraire se sont basés sur la théorie sans se donner la peine de constater le fait expérimentalement. Voici le résultat des expériences que j'ai faites sur moi-même et sur plusieurs sujets, en employant l'appareil de cabinet de Gaiffe chargé par quatre accumulateurs. Je place la plaque neutre sur le poignet et un petit excitateur sur la tempe, au niveau de l'angle externe. Je dois dire d'abord qu'il y a des grandes différences personnelles et que cette différence peut être, suivant la bobine employée, de 1 à 3 ctm. d'écartement. Aussi il aurait fallu faire un grand nombre d'expériences pour établir un terme moyen, travail qu'il m'est impossible de faire actuellement. Je me limiterai uniquement à indiquer les sensations que j'ai éprouvées et ajouter les quelques différences observées chez d'autres personnes.

1) *Bobine induite Ohm 1.* — Ecartement de 8 ctms. Le courant que je peux supporter ne produit pas de phosphènes. Chez d'autres personnes, avec un écartement de 8 à 5 ctms phosphènes faibles.

2) *Bobine Ohm 2/3.* — Ecartement 8 1/2 ctms., sensation et secousse très fortes difficilement supportables. Phosphène à peine appréciable. D'autres personnes avec le même écartement ressentaient des phosphènes très nets.

3) *Bobine Ohm 325.* — Ecartement 10 ctms. Mêmes effets mais bien plus prononcés. Phosphènes nets. Certaines personnes que j'examinais ressentaient des phosphènes même lorsqu'on plaçait l'excitateur actif sur n'importe quelle partie de la face, mais en diminuant à mesure qu'on s'éloignait du globe oculaire.

De ces expériences que j'ai pratiquées un grand nombre de fois je me crois autorisé à déduire :

1° Que les chocs faradiques, lorsqu'on emploie l'intensité nécessaire, produisent des phosphènes;

2° Que leur intensité est en raison directe de la tension de la bobine. Seulement je dois ajouter que la lumière qu'on aperçoit est plus diffuse et plus pâle que celle que produisent d'autres formes de courant (différence signalée déjà par Duchenne). En plus, pour obtenir des phosphènes il faut employer une intensité qui produit une forte contraction ; aussi, ce qui est pénible dans cette épreuve c'est la sensation éprouvée et non le phosphène, le contraire de ce qu'on observe avec les DD. Ainsi avec une capacité de 5 microfarads et la charge de volts, la sensation est nulle, il n'y a pas de contraction, et cependant le phosphène perçu est clair, nettement limité, semblable tout à fait à celui que produit le choc galvanique, moins le vertige qu'on n'éprouve pas avec les DD. Lorsqu'on emploie la quantité suffisante pour produire une contraction (10 à 15 volts), les phosphènes apparaissent quoique atténués même lorsqu'on place l'excitateur sur n'importe quelle région de la face. Aussi plusieurs de mes malades chez qui j'employais cette forme de courant pour combattre une paralysie faciale accusaient l'apparition de phosphènes lorsque j'excitais les muscles innervés par le facial inférieur. Actuellement, j'ai en traitement un malade atteint d'un sifflement

continu dans les oreilles. En cherchant à établir quelle forme de courant pourrait modifier ce phénomène, j'ai placé un petit excitateur sur chaque apophyse mastoïde. Aussitôt que j'ai établi le courant de DD. 5 M., volts 20, interruptions rapides (80 à 100 par seconde). Le malade s'est écrié : « Oh! un carré de lumière qui me passe dans les yeux ».

Voici maintenant les résultats que j'ai obtenus chez moi et qui, à quelques volts près, ont été les mêmes chez quelques personnes que j'ai examinées.

Avec une capacité de 5 M, il commence à apparaître avec 5 volts. Dans ce cas, la sensation et la secousse sont nulles. A mesure qu'on augmente le voltage, ils deviennent plus clairs et commencent à être nettement limités et avec 10 à 15 volts, ils présentent déjà, sauf le vertige, tous les caractères des phosphènes produits par le choc galvanique.

En diminuant la capacité du condensateur, les phosphènes diminuent tandis que la sensation et la secousse augmentent. Avec $\frac{1}{10}$ M., même en employant 40 à 50 volts, il ne se produisait pas de phosphènes chez les personnes que j'ai examinées. Comme dans ce cas les chocs sont déjà difficilement supportables, je ne suis pas allé au-delà dans mes expériences.

En résumé. — Les chocs rythmés faradiques produisent des phosphènes qui se distinguent de ceux que produisent les chocs galvaniques et les DD, par les caractères déjà indiqués par Duchenne, de Boulogne, et par le fait que pour les obtenir il faut employer une intensité suffisante, qui puisse produire une secousse accompagnée d'une forte sensation; tandis que pour obtenir des phosphènes avec le DD, on n'a pas besoin d'employer une intensité qui produise la contraction et une sensation pénible pour produire des phosphènes plus clairs et plus nets, et à mesure qu'on diminue la capacité, les phosphènes diminuent, prenant le caractère de ceux que produisent les courants faradiques et finissent par être inaperçus, tandis que la secousse et la contraction augmentent.

DIFFÉRENCE D'ACTION SUR LA MOTILITÉ. — Théoriquement, on pourrait croire qu'il y a une grande différence entre la

forme d'une secousse produite par les chocs faradiques et une DD, et qu'une simple inspection des tracées suffira à reconnaître par quelle forme elle est produite. Cependant, en pratique, et avec les appareils enregistreurs que j'emploie (ceux de Marey), cette différence est presque nulle. On voit seulement que la secousse produite par les DD a plus de durée que celle qui est produite par une décharge faradique. Cette différence, que je ne pouvais pas mesurer d'une façon précise, est due à l'obliquité plus prononcée de la ligne de descente. Si la différence est peu sensible ou plutôt difficilement démontrable dans l'état normal, en revanche elle est très nette et des plus démonstratives dans certains états pathologiques. Ainsi, dans les cas où existe ce qu'on appelle modification qualitative, où il existe une abolition complète d'excitabilité faradique avec ou sans exagération d'excitabilité galvanique, ainsi que le renversement de la formule normale d'apparition des secousses, l'excitabilité avec les DD., loin d'être abolie, *est exagérée*. Elle commence à diminuer seulement lorsqu'avec les progrès de la maladie, l'excitabilité galvanique commence à diminuer et disparaît avant cette dernière. Depuis plusieurs années, j'utilise cette propriété des DD. dans l'électro-diagnostic, pour constater l'existence de la modification qualitative et suivre sa marche. J'emploie le C.C. quelquefois seulement comme contrôle. Plus loin, en traitant des applications cliniques des DD et des DA, j'indiquerai ma manière de procéder et les avantages que présentent ces deux formes de courant dans l'électro-diagnostic sur les formes employées actuellement dans ce but. Ici, de même que pour la sensibilité et la rétine, à mesure qu'on diminue la capacité, l'action biologique des DD se rapproche de celle des chocs faradiques à basse tension.

« Les physiologistes ont adopté l'usage des D.D., d'un
» condensateur chargé à la pile, car aucun flux électrique ne
» peut être aussi exactement étudié dans ses diverses qualités,
» et ne peut être mesuré d'une manière plus précise et plus
» facile. Connaissant le potentiel en Volts, la capacité en
» microfarads, on calcule la quantité en microcoulombs,
» l'énergie en Ergs, et même, avec une certaine restriction,

» la durée du flux en millionièmes de seconde. » (Dubois, Berne. — *Rapport sur la loi de Dubois-Raymond et les mesures en électro-biologie. Comptes rendus des séances du 1er Congrès international d'Electrologie.* Paris, 1901, p. 65).

Dans la pratique, ce qui nous intéresse, c'est la quantité : Microcoulombs (MC.) que l'on obtient en multipliant la capacité par les Volts. Seulement il ne suffit pas de dire que dans un cas donné il faut employer un nombre, tel ou tel, de MC., mais il faut aussi indiquer les Volts et la capacité. Car en changeant la valeur de l'un ou l'autre des éléments, tout en ayant le même nombre de MC, les effets peuvent être complètement différents. *Exemple* : Je charge un condensateur de 5 M. avec 5 Volts. MC = 26 La décharge produit des phosphènes très nets, mais pas de sensation ni de secousse. Tandis qu'en chargeant 1 M avec 25 Volts, ont obtient des phosphènes plus prononcés que dans les cas précédents, accompagnés cette fois de sensation et de secousses très nettes, malgré que dans les deux cas la quantité soit égale.

D'après M. Dubois, pour obtenir une secousse chez l'homme il faut un minimum de 5 à 14 volts. Avec les condensateurs que je possède, le minimum est de 8 à 15 volts. Avec 5 volts, je n'ai jamais pu obtenir une secousse appréciable. L'exemple que je viens de citer, qui démontre qu'à quantité égale les effets biologiques sont différents suivant la modification de la capacité et du voltage employés, autorise à admettre que dans les diverses applications thérapeutiques, selon les besoins et les effets physiologiques qu'on veut obtenir, il faut changer soit la capacité, soit le voltage. Malheureusement, nous n'avons pas de données suffisantes pour nous guider. Si j'en crois mes expériences et observations cliniques, j'admets que dans la grande majorité des cas, soit que l'on emploie les décharges alternes, soit les D. directes, il est avantageux d'employer une grande capacité.

Sans pouvoir produire des preuves thérapeutiques directes à l'appui, je l'admets parce que :

1° Plus grande est la capacité du condensateur employé, plus grande est la quantité qu'on peut introduire sans produire une sensation pénible ;

2° La pénétration du flux dans l'intérieur de l'organisme est en rapport direct de la capacité employée ;

3° La polarisation, la fatigue des nerfs surviennent d'autant plus vite que la capacité employée est moindre. Ainsi, avec une capacité de 5 M. on peut, chez l'homme, produire pendant 15 à 20 minutes 4 à 5 secousses par seconde sans produire la polarisation, qui s'observe bien avant ce terme lorsqu'on emploie de faibles capacités.

Pour terminer ces notions générales sur les DD, que j'abrège autant que possible, je dirai que les DD, surtout lorsqu'on emploie de grandes capacités, échouent complètement dans les cas où la méthode révulsive de Duchenne est indiquée, comme : anesthésie, rhumatisme musculaire, lumbago, torticolis, etc. J'ai essayé aussi de remplacer les CF par les DD dans la maladie de Basedow, en suivant du reste les procédés de M. Vigouroux, mais les résultats immédiats n'étaient pas satisfaisants. Ainsi, chez un malade que j'ai actuellement en traitement, en employant les CF le pouls diminue de 5 à 10, tandis qu'en employant les DD, 5 M. il ne se produit aucune modification, quoique dans les deux cas j'égalisais autant que possible le courant. Ce fait paraît confirmer l'opinion de certains auteurs que la méthode de Vigouroux agit surtout sur les nerfs superficiels en produisant les mêmes effets que l'application du froid, et comme les DD n'agissent pas sur ces nerfs, cela expliquerait l'absence de leur action.

Décharges alternes. — Pour éviter la polarisation des nerfs que produisent les DD, le professeur d'Arsonval a imaginé le dispositif que j'ai indiqué plus haut en envoyant les décharges dans une bobine inductrice sans fer, la bobine induite servant à exciter le nerf. « Dans cette bobine, dit-il,
» cette décharge instantanée unique donne naissance à deux
» courants instantanés de quantité égale, mais de sens inverse,
» qui s'annulent chimiquement comme dans le courant faradique. En un mot, pour animer l'appareil faradique, je
» remplace le courant de la pile, qui est variable, par la
» décharge du condensateur, qui est une quantité constante et
» facile à évaluer en unités CGS. »

En résumé, avec cette disposition on a l'avantage : 1° de pouvoir se placer dans des conditions identiques en se servant du même appareil ; 2° d'être certain que deux ou plusieurs excitations sont rigoureusement égales entre elles. De son côté, M. Weiss, après avoir exposé les inconvénients des procédés employés généralement (chocs galvaniques et faradiques), avec lesquels il est impossible d'obtenir toujours la même excitation, conseille le procédé du professeur d'Arsonval comme le plus satisfaisant à cet égard. Les expériences de cet auteur, de même que celles du professeur du Collège de France et celles de Mendelshon, prouvent que cette méthode d'excitation ne fatigue pas les nerfs. Pour démontrer que l'affaiblissement de la contractilité est bien une propriété du courant en sens constant et qu'on ne l'obtient pas avec le courant alternatif, M Weiss, à l'aide d'un dispositif qu'il a imaginé, envoyait dans la patte droite d'une grenouille la charge et la décharge, et dans l'autre la décharge directe de sens constant. Malgré une fatigue moitié moindre, c'est la patte droite dont la contractilité s'épuise le plus vite.

A l'aide d'un autre dispositif, il envoie dans une patte d'une grenouille le courant continu, et dans la patte d'une autre le courant alternatif. L'exploration des deux grenouilles montre que la première est altérée alors que l'autre reste normale, quelle que soit la durée de l'expérience et malgré que la quantité d'électricité qui a traversé les deux grenouilles ait été la même (Weiss, *Archives d'électricité médicale*, page 413, 1897, « L'électrolyse des tissus vivants ».)

Mon ancien assistant, le Dr M. Alluralde, est arrivé aux mêmes résultats par d'autres expériences.

Quoique, d'après mes expériences, qui confirment celles de Boudet de Pâris, je n'aie point pu obtenir chez l'homme la polarisation en employant les DD avec la grande capacité, mes nombreuses expériences cliniques m'ont démontré que l'emploi du dispositif indiqué par M. d'Arsonval est supérieur, non seulement dans tous les cas de paralysie sans atrophie, où le traitement local est indiqué, mais aussi, et je dirai même surtout, dans les cas de troubles nutritifs ou de la diminution d'activité molléculaire du système neuro-musculaire.

Plus haut, j'ai examiné la différence qui existe entre les DD et les chocs faradiques. Examinons maintenant la différence entre cette dernière forme et les DA. Au point de vue physique ils se distinguent :

Dans les DA, les courants de sens contraire sont égaux en quantité et en durée (d'Arsonval), tandis que les courants d'ouverture et de fermeture faradique, quoique de sens contraire et égaux en quantité, ne sont pas égaux en durée. Celui de la fermeture étant bien plus long, son effet est presque nul, au moins dans les appareils que nous employons. C'est de cette différence que provient probablement l'action plus puissante qu'exercent pour la nutrition les DA ;

2° La durée du choc alternatif du condensateur est bien plus courte que celle du courant faradique d'ouverture et surtout de fermeture. Ce dernier fait est facilement démontrable à l'aide de nos galvanomètres cliniques. Ainsi, si on dirige un courant faradique dans cet appareil à l'ouverture et à la fermeture, on observe une déviation de l'aiguille en sens contraire. Si alors on remplace le CF par les DA, quelle que soit la quantité employée, l'aiguille reste immobile, ce qui prouve que la durée du courant est trop courte pour qu'elle soit influencée. Une autre preuve de sa courte durée est son absence d'action sur la rétine. Nous avons vu plus haut que l'action biologique des DD était modifiée selon le potentiel et surtout la capacité employés. Dans les DA, en plus de ces deux éléments, la résistance de la bobine entre en jeu pour modifier ses qualités.

Quand je commençais mes expériences sur les DA, je n'avais aucune donnée pour me guider dans le choix de la bobine. La résistance n'est pas indiquée dans les travaux de M. d'Arsonval. Dans ces recherches j'ai pris pour point de départ les données que nous avions à cette époque sur la tension du CF, qu'on doit employer dans un cas donné, et j'arrivais aux résultats suivants :

1° Pour agir sur l'excitabilité, il faut employer les bobines d'une petite résistance. Inductrice : 0,1 à 0,3 ohm Induite : 5 à 10 ohms;

2° Pour agir sur la nutrition ainsi que sur les vaso-moteurs

des organes profonds, j'emploie une plus grande résistance. Inductrice : 0,5 à 0,8 ohm. Induite : 12 à 30 ohms. Avec une bobine de cette résistance, on peut introduire profondément une grande quantité de flux électrique sans produire de sensation pénible et sans les secousses, qu'il faut éviter dans ce cas;

3° En employant des bobines de grande résistance, le courant agit seulement superficiellement et à la condition d'être administré à grande densité. Quant à la capacité, l'emploi d'une grande capacité présente des avantages, de même que dans l'emploi des DD. Dernièrement, mieux outillé, j'ai commencé à étudier cette question de plus près, pour résoudre, à l'aide de diverses expériences, le pourquoi des indications que je viens de donner et auxquelles j'étais arrivé par tâtonnement et par simple observation.

Emploi thérapeutique des DD et DAC. — J'ai expérimenté ces deux formes du courant dans presque toutes les affections où le traitement électrique est indiqué. Mais je me limiterai ici à parler seulement de celles pour lesquelles une longue pratique et des expériences comparatives me permettent de déduire des conclusions qui, j'espère, seront confirmées par les confrères qui voudront essayer mes procédés. Ces affections sont :

1° Paralysie; 2° névralgie; 3° affections gastro-intestinales; 4° action résolutive; 5° action sur les vaso-moteurs.

1° *Paralysie.* — Il est impossible de parler du traitement des paralysies, même d'une manière générale, sans faire des divisions. Pour les besoins de mon exposé, pour pouvoir être aussi bref que possible et éviter les répétitions, je diviserai toutes les formes en deux grandes classes : 1° Paralysies dans lesquelles l'excitabilité est normale; 2° paralysies dans lesquelles elle est modifiée.

2° *Paralysies dans lesquelles l'excitabilité électrique est normale.* — Cette classe se subdivise en : *a*) Paralysies d'origine cérébrale; *b*) certaines paralysies d'origine médullaire; *c*) paralysies hystériques.

a) *Paralysies cérébrales.* — Je crois, avec Duchenne, que tant que l'excitabilité est conservée, et à plus forte raison si elle est exagérée, l'application locale est non seulement inutile, mais elle peut être quelquefois nuisible. C'est aux applications sur les centres qu'il faut avoir recours. J'ai essayé, dans quelques cas, d'employer les DA dans les applications encéphaliques et médullaires, surtout dans les cas de contracture, mais mes essais n'ont été ni assez nombreux, ni assez suivis pour pouvoir déduire des conclusions. Dans les cas de contracture, j'ai essayé d'utiliser les effets polarisants des DD sans résultats manifestes, et je crois que dans ces cas, en outre, des applications centrales il faut recourir au procédé de Duchenne : électrisation des antagonistes. Seulement, au lieu d'employer le courant faradique, comme cet auteur, j'emploie les DA. Ce dernier procédé m'a donné des résultats plus satisfaisants que l'application de l'An. sur les muscles contracturés. On sait que dans cette classe de paralysies surviennent à la longue de l'atrophie et une diminution quantitative de l'excitabilité. Dans ce cas, il faut recourir au traitement local en excitant les muscles à l'aide des DA, qui me paraissent préférables au courant faradique qu'on emploie généralement dans ce but. Tout ce que je viens de dire des paralysies cérébrales s'applique aussi aux formes des paralysies médullaires dans lesquelles, à cause du siège de la lésion, l'atrophie et la diminution de l'excitabilité n'apparaissent que comme phénomènes secondaires. Seulement, je puis être plus affirmatif dans le choix de la forme du courant pour combattre la lésion médullaire. Des nombreuses observations comparatives m'ont démontré que dans ces cas, ainsi que dans d'autres affections médullaires, que je citerai dans la suite, l'action des DA est plus active que celle du CC.

b) *Paralysies hystériques.* — Je crois, avec la majorité des neuropathologistes, que la persuasion est le traitement par excellence des paralysies hystériques, et qu'aucune forme d'électricité n'est utile dans ces cas. Mais je me sépare de l'opinion de M. Babinski [1] qui admet que les effets secon-

1. Définition de l'hystérie. *Société de Neuropathologie de Paris*, séance du 7 novembre 1901.

daires : atrophie et diminution de l'excitabilité, guérissent seuls. Quelques cas que j'ai eu l'occasion de voir m'ont montré que l'électricité active la guérison et qu'elle doit être employée. Je recours alors aux DAC comme étant la forme la moins douloureuse.

Paralysies dans lesquelles on observe une modification de l'excitabilité. — Cette classe se divise en : *a*) paralysies médullaires ; *b*) polynévrites ainsi que les lésions traumatiques des nerfs ; *c*) les paralysies qu'on a appelé à frigore et qu'on considère généralement aujourd'hui comme produites par la compression.

Avant d'indiquer le traitement, je veux poser et discuter la question générale suivante :

« Dans les cas de paralysie où il y a diminution ou abolition
» de l'excitabilité pour certaines formes du courant seulement,
» faut-il employer celle pour laquelle l'excitabilité est conser-
» vée ou au contraire la forme pour laquelle elle est abolie » ?

Un exemple fera bien comprendre ma pensée. Prenons un cas de paralysie faciale où il y a abolition de l'excitabilité pour le courant faradique, et par conséquent pour les DA, tandis qu'elle est conservée ou exagérée pour les DD et le CC ; supposons en plus que l'on observe, par exemple que PF>NF.

Quelle forme du courant faut-il employer dans ce cas ?

Aucun auteur n'a posé cette question nettement, et on n'en trouve pas la solution catégorique.

Leur manière de procéder indique cependant que dans l'exemple cité ils utiliseront soit P. soit les DD c'est-à-dire la forme du courant pour laquelle l'excitabilité est conservée ou exagérée.

Jusqu'il y a quelque temps je suivais cette pratique. Mais la longueur du traitement m'a fait réfléchir et je me suis rappelé que Duchenne obtenait des résultats bien plus rapides en employant des courants faradiques dont l'excitabilité est abolie en général pour le cas qui nous occupe, et en plus (comme je l'ai dit plus haut), dans les paralysies où l'excitabilité était conservée il considérait comme nul, dans la

majorité des cas, et nuisible dans quelques-uns, l'emploi de l'excitation locale.

Ces données m'ont fait changer complètement ma manière de procéder, et depuis quelque temps, dans ces formes de paralysies j'emploie le courant pour lequel l'excitabilité est abolie ou le plus diminuée, c'est-à-dire, en général, le courant faradique ou DA. Je donne la préférence à cette dernière forme à cause des expériences de M. d'Arsonval, qui a démontré depuis longtemps l'action puissante du courant alternatif sur la nutrition, et en plus parce que cette forme du courant, d'après les expériences du même auteur et de M. Weiss, ne fatigue pas les nerfs.

Plusieurs de mes expériences cliniques comparatives confirment les résultats du laboratoire et m'autorisent à admettre que son action sur l'atrophie et le retour de l'excitabilité est plus rapide que celle du courant faradique et du CC avec l'avantage de produire une sensation moins pénible.

Il y a quelques années, j'ai essayé dans ces cas l'application directe du courant de H.Fr., en mettant le malade en dérivation sur le petit solénoïde. Mais ces expériences n'ont pas été assez nombreuses pour pouvoir déduire des conclusions positives. Cependant, les observations très concluantes publiées dernièrement par M. J. Denoyès (*Archives d'électricité médicale*. — Action thérapeutique des applications directes des courants de H.F., page 65, 1901), ont démontré que l'action du C. de H.Fr. paraît être plus active dans ces cas, car avec les DA, je n'ai jamais obtenu des résultats aussi rapides que ceux que donne cet auteur, dans son excellent travail.

Le procédé opératoire que j'emploie dans ces cas est le suivant. Dans les paralysies traumatiques je place une plaque sur le siège de la lésion du nerf, et un rouleau réuni à l'autre pôle est promené sur les muscles atteints. J'emploie le même procédé dans la paralysie dite à frigore.

Dans les cas de paralysie d'origine médullaire je place une plaque sur le siège probable de la lésion, et l'autre sur le muscle atteint. Je la remplace parfois par un rouleau. J'emploie les interruptions rapides. Dans les polynévrites, j'emploie le

même mode opératoire et je suis incliné à croire qu'il donne des résultats plus rapides que lorsqu'on limite l'application aux muscles paralysés. Ce fait paraît confirmer l'opinion de M. Brissaud, d'après laquelle la moelle épinière n'est pas toujours normale dans les polynévrites. En plus, dans ces formes de paralysie, pour éviter les effets de l'immobilité, je pratique ce qu'on peut appeler gymnastique ou massage électrique, en produisant plusieurs secousses dans chaque muscle avec la forme du courant dont l'excitabilité est conservée.

Ataxie locomotrice. — Cette affection est relativement assez fréquente dans ce pays. Tous les ans j'ai l'occasion de traiter au moins dix cas, ce qui fait que j'ai observé plus de 200 malades, dont 5 à 6 femmes seulement, et 10 à 20 au plus °/₀ de syphilitiques bien établis.

Les douleurs atroces qui constituaient les symptômes prédominants de cette apparition, douleurs cités par tous les auteurs, et que j'ai eu l'occasion d'observer chez les malades, dans les hôpitaux de Paris et dans la clinique de mon maître, le Dr Onimus, étaient excessivement rares chez mes malades. Les troubles gastriques sont les accidents les plus fréquents de la période préataxique.

J'ai la connaissance d'un cas où la laparatomie exploratrice a été faite dans une gastralgie préataxique, et, fait digne d'être noté, qu'elle a disparu après l'opération. Quelque temps après les symptômes classiques du tabes apparurent.

Enfin, pour terminer cette petite excursion dans le domaine de la *pathologie internationale comparée*, je citerai un symptôme que je n'ai trouvé indiqué dans aucun auteur, et qui consiste en une *hypercontractibilité* des muscles, c'est-à-dire une exagération de la dureté des muscles lorsque le malade est debout, et qui augmente lorsqu'il ferme les yeux.

Une personne qui tient les muscles à pleine main peut parfaitement reconnaître si le malade a les yeux ouverts ou fermés.

Depuis quelque temps, en dirigeant mon attention sur les réflexes cutanés, j'ai pu constater que contrairement à l'opi-

nion de tous les auteurs en général, les réflexes abdominal et crémastérien sont exagérés, le plantaire moins souvent; cependant, j'ai vu plusieurs fois le faux Babinski dans la période franchement ataxique. Les scléroses combinées, accompagnées du vrai Babinski me paraissent être plus fréquentes que dans les autres pays.

Jusqu'il y a 6 ou 8 années, j'employais, en outre du traitement antisyphilitique, le procédé classique, c'est-à-dire le courant continu. Sauf un seul cas dans lequel le traitement a produit un résultat très net, je n'ai obtenu de résultat positif chez aucun malade. Chez cet unique malade, je l'ai assisté en 82, l'ataxie a disparu complètement après un traitement de deux à trois mois et n'a commencé à revenir qu'il y a trois ans. Aujourd'hui, le malade marche avec une canne, son atrophie papillaire n'a pas augmenté notablement, et son acuité visuelle, quoique notablement diminuée, lui permet de remplir les devoirs de directeur d'un grand collège particulier. Je dois ajouter qu'à cette époque, je partageais l'opinion de mon maître Onimus et j'employais des éléments à grande résistance intérieure (pile à bourre de fusil de Onimus ou à papier de Trouvé). Est-ce à l'emploi de ces éléments qu'est due cette longue rémission? Si je pose cette question qui ne cadre pas bien avec nos idées actuelles, c'est que M. Tripier a fait dernièrement la même remarque.

Aussitôt que j'avais commencé à employer les D.A.C. je les ai appliqués aux malades atteints de cette affection. Les résultats ont dépassé mes espérances, quoique, je m'empresse de le dire, je n'aie guéri personne. Mais les rémissions, ainsi que la suspension de certains symptômes étaient si rapides, si nets, que je ne puis pas mettre en doute son utilité et sa supériorité sur d'autres procédés. Je suis si affirmatif car au début de mes essais je commençais toujours le traitement par les courants continus ou statiques et ce n'est qu'après avoir constaté leur inutilité que j'avais recours à mon procédé de décharges alternes. Je citerai quelques faits qui me paraissent les plus démonstratifs : Il y a deux ans est venu me consulter un homme de 28 ans, dans un état intermédiaire entre la 2e et 3e période.

L'affection datait depuis près de deux ans C'était donc une forme à marche rapide, il était en plus atteint d'une lésion valvulaire grave, et sa force dynamométrique très diminuée. Pour marcher il s'appuyait sur quelqu'un et usait de la canne. Gastralgie et vomissement après chaque repas.

J'ai commencé le traitement par le courant continu. Après 10 séances, n'ayant obtenu aucun résultat, j'ai eu recours au DAC. Après quelques séances, la gastralgie et les vomissements disparurent, la marche est devenue plus facile et au bout d'un mois de traitement il pouvait marcher avec une canne.

Comme il était obligé de retourner à la campagne je lui ai conseillé de s'appliquer des courants continus médullaires, en plus de son traitement général contre son affection valvulaire et l'antisyphilitique (quoiqu'il n'en n'avait aucun signe), qui était dirigé par un distingué confrère Malgré que le courant continu a été appliqué d'une façon suivie, il a eu trois rechutes en l'espace d'une année, arrêtées chaque fois par les DA. Depuis près d'une année je n'ai plus de ses nouvelles.

Chez un autre malade, qui venait à ma consultation de l'hôpital depuis la fin de 1900, j'avais essayé de tous les modes de traitement et ce n'est que les décharges alternes qui produisaient des rémissions. Une fois, elle était tellement prononcée que le malade pouvait, sans se tenir à la rampe, descendre et monter quelques marches des escaliers. Une incontinence d'urine qui était survenue pendant qu'on employait le CC. médullaire fut vite supprimée par l'emploi des DA. L'amélioration n'était pas persistante, mais comme elle revenait dès qu'on reprenait les DA, et non pas avec d'autres formes de courant, on est forcé d'admettre sa supériorité. Ce malade présente actuellement quelques symptômes précurseurs de paralysie générale. Je laisse de côté un certain nombre de malades de mon service d'hôpital qui ont abondonné le traitement, présentant une amélioration, qui équivalait quelquefois à presque une guérison, et dont je n'ai plus eu de nouvelles.

En résumé, après avoir essayé de tous les procédés conseillés dans cette affection, j'ai vu que ce sont les DA qui ont donné les meilleurs résultats, quoique, je le répète, je ne puisse citer aucun cas de guérison.

J'emploie ordinairement, dans ce cas, des interruptions rapides, en plaçant une plaque sur la région dorsale et l'autre par terre, le malade posant les pieds dessus. Dans d'autres cas, j'ai fait l'électrisation sacro-cervicale, en plus, j'ai fait des applications locales pour combattre certains symptômes, comme : l'impuissance, la rétention d'urine, des troubles gastro-intestinaux, etc. L'intensité du courant doit être telle qu'il produise une sensation de vibration, sans produire de contraction musculaire. 5 m., volts 30 à 40, bobine induits Ohm 15 à 30, interruption 100 par seconde.

Névralgies. — Dans les névralgies, l'action thérapeutique des DD est plus manifeste que celle des DA. Cependant, cette dernière forme n'est pas dépourvue complètement d'action anesthésique et m'a donné un certain nombre de guérisons. J'ai cité déjà quelques cas dans la communication que j'ai présentée à la *Société française d'électrothérapie*, en 1891. Parmi ces cas, le plus remarquable, était celui d'une jeune femme atteinte d'une tumeur de la matrice, diagnostiquée d'abord comme fibrôme. La douleur était le symptôme prédominant. Après plusieurs applications de courant faradique et continu sans résultat, j'ai eu recours aux décharges du condensateur et j'ai obtenu une suppression de la douleur pour 24 ou 48 heures, ce qu'on n'obtenait pas avec la morphine. Croyant à un effet du hasard, j'ai remplacé plusieurs fois, dans le courant du traitement, qui a duré près d'un mois, les décharges du condensateur par du courant faradique. L'effet était nul. Un autre examen, fait par d'autres confrères, a démontré qu'il s'agissait d'un cancer et le traitement électrique a été suspendu.

Depuis que j'ai commencé l'emploi de mon procédé de cataphorèse au chlorure de zinc, procédé qui me rend journellement de réels services, ainsi que depuis l'introduction du courant de H. Fr., j'ai abandonné l'emploi des décharges du condensateur dans les névralgies, et ne l'appliquant que lorsque les deux autres ont échoué, et je dois avouer qu'alors ce dernier a donné aussi des résultats négatifs.

J'emploie dans les névralgies les interruptions rapides avec le rouleau promené sur la partie malade, soit avec une plaque

appliquée *loco dolenti*. L'intensité du courant doit être telle qu'il produise une forte sensation, mais pas de contraction.

Affections gastro-intestinales. — Quelques expériences que j'ai faites sur les cobayes m'ont démontré que les DD excitent plus les fibres lisses de cet appareil que les DA, le choc faradique, et même le CC. Aussi je l'emploie de préférence dans les cas d'exagération de la dilatabilité de l'estomac et dans la constipation, quelques expériences comparatives m'ayant démontré la supériorité de leur action thérapeutique sur les DA, courant faradique, CC, et même le courant oscillatoire de Leduc-Morton d'après le procédé indiqué par M. Bordier. (Jusqu'à présent, je n'ai pas eu l'occasion de comparer ce procédé avec celui de M. Doumer).

Dans la dilatabilité exagérée de l'estomac je place une plaque sur la région lombaire et l'autre sur la région épigastrique. Dans les cas de constipation, un pôle est réuni à un rouleau promené lentement sur la région abdominale et l'autre soit à un excitateur rectal, soit à une plaque placée sur la région lombaire. Dans les deux cas, j'emploie les interruptions lentes, 2 à 5 par seconde. Dans la gastralgie et l'entéralgie le siège des plaques est le même, mais les décharges plus rapides.

Action résolutive. — Dans ma communication à la *Société française d'électrothérapie*, j'ai indiqué cette action, en citant à l'appui la guérison d'une ankylose rhumatismale et deux cas de diminution notable d'une tumeur fibreuse de la matrice. Depuis lors, grâce au nombre et à l'habileté de nos chirurgiens gynécologues, l'électrothérapie est complètement rayée chez nous de l'arsenal thérapeutique, aussi je n'ai pas eu l'occasion de vérifier de nouveau cette action, mais les observations plus nombreuses de MM. Chéron et Moutier paraissent confirmer l'opinion que j'avançais en 1891.

Action vaso-motrice et sur les sécrétions internes. — C'est surtout dans les troubles vaso-moteurs des organes génitaux chez l'homme, que j'ai observé l'action puissante qu'exercent les DA sur l'activité circulatoire; mais j'ai eu

aussi l'occasion de la constater dans d'autres états pathologiques.

Il y a 4 ans est venu me consulter un brightique âgé de 40 ans, qui a été amputé pour une gangrène de la jambe gauche. Un mois avant de venir me voir, il ressentit dans les membres supérieurs, surtout droits, les symptômes précurseurs de la gangrène brightique. A droite, on ne sentait pas la radiale ; à gauche, à peine. L'emploi du courant C et faradique n'ayant donné aucun résultat, j'ai eu recours aux DA Un pôle était mis dans une cuvette remplie d'eau où le malade mettait les mains, l'autre à un rouleau promené sur les membres. Après trois séances, il y a eu une franche amélioration, on commençait à sentir la radiale droite, celle de gauche était presque normale, les sensations de froid et d'engourdissement diminuèrent et disparurent complètement après quinze séances. La tension des deux radiales était presque égale. Depuis lors, le malade n'a jamais plus rien ressenti, et cependant il a de l'albumine, malgré un régime sévère.

J'ai observé cette action sur la circulation des DA dans certains cas de paralysie d'origine médullaire, comme la paralysie infantile par exemple, où on trouve comme troubles vaso-moteurs de la pâleur de la peau, sensation de froid perçue quelquefois par le malade et toujours au toucher.

J'insisterai avec détail sur les troubles vaso-moteurs des organes génitaux de l'homme. Je n'ai trouvé développée dans aucun auteur l'étude de ces symptômes, et cependant, d'après mes observations ils existent, dans la majorité, pour ne pas dire la totalité des cas d'impuissance. Ils consistent en une diminution de volume du membre, de la coloration de la muqueuse du gland, de la tension du testicule et parfois une diminution de la température locale, qui d'après mes expériences est à l'état normal de 33° à 35. C'est surtout chez les jeunes gens qu'on les observe, où la cause de l'impuissance réside soit dans l'abus de la masturbation ou du coït, soit au contraire, à l'abstinence prolongée.

Souvent les malades accusent d'eux-mêmes ces symptômes, d'autres fois il faut attirer leur attention sur eux. On a droit de les considérer comme un symptôme objectif, car ils

s'améliorent sous l'influence du traitement en même temps que la fonction physiologique. La rapidité avec laquelle ils disparaissent sous l'influence d'un traitement approprié force à admettre qu'il ne s'agit pas ici d'une véritable atrophie mais bien d'une diminution de l'activité circulatoire.

J'ai essayé toutes les formes de courant contre ce symptôme et c'est les DA qui m'ont donné le meilleur résultat. Plusieurs fois, en guise d'expérience je remplaçais, après une première amélioration, les DAC par d'autres formes de courant et j'ai toujours vu celle-ci s'arrêter et quelquefois même rétrocéder. En reprenant à nouveau les DAC l'amélioration reprenait sa marche progressive.

Les troubles vaso-moteurs indiqués peuvent être soit la cause, soit l'effet de l'impuissance. Mais dans les deux cas, c'est par les applications locales que je commence le traitement, car il est impossible dans la majorité des cas d'établir ce diagnostic, et lorsqu'ils en sont réellement l'effet ils persistent souvent même après la suppression de la cause, et tant qu'ils existent, la fonction physiologique ne retourne jamais à l'état normal.

Il y a une quinzaine d'années, est venu me consulter un homme de lettres, âgé de 32 ans, fort et vigoureux mais appartenant à une famille de névropathes. Lui-même était très nerveux, et aujourd'hui, après la définition de Babinski, on doit le considérer comme franchement hystérique. Il était devenu brusquement impuissant deux ans auparavant, à la suite d'une suggestion faite par un camarade. A cette époque l'hypnotisme était à l'ordre du jour et le malade était au courant des travaux de la Salpêtrière. Il m'a demandé de le traiter par ce moyen, surtout me dit-il, « enlevez moi la peur d'avoir peur de ne pas réussir ». Séance tenante je l'ai soumis à un demi-sommeil hypnotique. (Je suis un de ceux qui n'ont jamais pu obtenir chez leurs malades le sommeil complet), pendant lequel je lui faisais la persuation. L'effet a été immédiat et la nuit même il a eu des érections spontanées, ce qui n'a pas eu lieu depuis deux ans. Avec quelques séances en plus le malade pouvait exécuter le coït, mais malgré le retour de la conviction l'érection n'était pas complète.

« Malgré que je n'aie plus peur, malgré que je puisse accomplir l'acte, ce n'est pas la même chose qu'avant » disait-il. Je ne connaissais pas encore l'importance des troubles vaso-moteurs; mais je connaissais les effets de l'inactivité d'un organe et l'action de l'électricité dans ces cas. Aussi, guidé par l'analogie, je commençais à exciter localement ses organes génitaux à l'aide du courant faradique.

Pendant ce traitement nous avons observé l'agrandissement du membre et de la tension testiculaire. Bientôt après sa puissance génitale est revenue à son état normal.

Il arrive quelquefois que malgré la suppression des troubles vaso-moteurs, grâce au traitement, on n'observe pas le retour à l'état normal de la fonction physiologique. J'ai eu l'occasion d'observer deux cas pareils l'année passée. Chez l'un d'eux, même, la verge au repos et pendant l'érection était plus volumineuse qu'avant le traitement. Après cent applications chez l'un, et trente chez l'autre, l'échec était complet. Les deux malades en question avaient une hyperthrophie de la prostate et une analgésie électrique dans la partie profonde de l'urètre. Ils n'avaient aucun symptôme qui autorisait d'admettre la forme psychique. Enfin, on rencontre des cas dans lesquels, malgré la disparition des troubles vaso-moteurs, les érections ne reparaissent pas et la guérison ne vient que lorsqu'on ajoute l'emploi d'autres procédés.

Ceux qui m'ont donné le meilleur résultat sont : l'électrisation profonde de l'urètre à l'aide des DA ou avec le courant oscillatoire de Leduc-Morton, et la voltaïsation ascendante de la moelle avec l'intensité de 10 à 30 mA. Employés comme unique traitement, même avec l'intensité conseillée par Apostoli, ils m'ont donné des résultats négatifs. De même l'application encéphalique conseillée par Althaus.

Voici un exemple à l'appui : Il y a quelques mois je traitais un malade, âgé de 42 ans, atteint d'impuissance complète depuis 2 à 3 ans. Ne trouvant aucun symptôme organique, je diagnostique une impuissance fonctionnelle et je lui promets une guérison complète. Le malade lui-même m'indiquait le symptôme objectif vaso-moteur. « Je ne trouve plus ma verge, » dit-il; ensuite il se plaignait d'une sensation de froid au gland.

Comme il s'agissait d'un obèse, outre le traitement local, je lui ai appliqué le lit condensateur. Après 10 applications, ses organes ont repris leur aspect normal, mais les érections étaient nulles. J'ai eu recours alors, en plus du traitement local, à la voltaïsation médullaire et, après 15 applications de plus, il a cessé le traitement en disant qu'il a perdu quatre kilos de son poids, malgré qu'il n'avait apporté aucun changement à son régime et il satisfait complètement sa jouissance génitale.

L'augmentation du volume du membre, la fermeté des testicules, qui sont un effet constant du traitement local, sont un des moyens les plus puissants que je connaisse pour agir sur l'imagination des malades. Et je l'utilise avant le traitement chez les malades chez qui je suppose quelqu'influence psychique. En leur affirmant que la cause de leur affection est dans la diminution ou le manque de tonicité des organes, ou simplement, selon l'intelligence des malades, dans le manque de sang dans leurs organes, et qu'une fois cette cause écartée leurs érections vont revenir, je dirige leur attention sur la modification des organes, et sitôt qu'ils la constatent la cause psychique cesse.

Plusieurs malades que je traitais et qui, en outre de l'anaphrodisie, présentaient quelque symptôme indiquant une faiblesse générale du système nerveux, comme des insomnies, cauchemars, certaine difficulté pour les travaux intellectuels, sensation de fatigue en se levant le matin, etc., me disaient que ces symptômes diminuaient et finissaient même par disparaître quelquefois avant le retour de la puissance génitale.

Pendant longtemps je n'attachais pas grande importance à ces faits, croyant qu'il s'agissait de phénomènes secondaires à l'impuissance et qu'il est naturel qu'ils diminuent et finissent par disparaître avec l'amélioration de la fonction génitale. Mais vers la fin de 1900, j'ai assisté presqu'en même temps deux cas d'impuissance sénile : un chez un homme de 68 ans, l'autre chez un homme de 74 ans. Dans les deux cas il existait des troubles vaso-moteurs très prononcés qui se sont modifiés promptement sous l'influence du traitement. Malgré que cette accélération de la circulation n'a pas augmenté la puissance

génitale, qui restait nulle, les deux malades m'ont accusé spontanément que leur force générale, leur agilité ont augmenté. « Je me sens rajeunir, » me dit l'un d'eux.

Ces deux observations contredisent l'hypothèse que j'admettais antérieurement pour expliquer l'action générale manifeste, que produit sur le système nerveux, l'électrisation du testicule, et aujourd'hui j'admets qu'elle est due à l'augmentation de la sécrétion interne et qu'on obtient avec elle des effets toniques et régulateurs du système nerveux comme par l'administration d'extrait testiculaire. Comme Brown-Sequard conseillait ce mode de traitement dans l'obésité, je me demande si l'effet si rapide que j'ai obtenu chez mon malade cité plus haut n'est pas dû plutôt à l'augmentation de la sécrétion interne qu'au lit condensateur. Car j'ai employé plusieurs fois ce dernier moyen comme unique traitement, sans jamais obtenir des résultats si nets.

J'avais déjà écrit ces lignes, lorsqu'en revisant des publications des années passées, j'ai trouvé une communication de M. Tripier (séance du 17 mars 1892). *L'électricité et les sécrétions thérapeutiques*, qui m'a échappée au moment de sa publication, dans laquelle je vois que le fait que m'a enseigné la pratique, que l'électrisation d'un organe pouvait donner le même résultat que l'administration de son extrait, a été admis théoriquement par M. Ville. « Pourquoi, dit-il, puisque l'électricité permet d'agir d'une manière générale sur les activités fonctionnelles, ne s'attaquerait-on pas à l'organe insuffisant, pour l'amener, par une sollicitation de son activité nutritive, à fournir lui-même au sang l'élément qui lui fait défaut? » MM. Tripier et d'Arsonval, qui ont pris part à la discussion, admettent cette hypothèse et citent quelques faits indirects à son appui. Je ne sais pas si quelques confrères ont essayé depuis de le démontrer par des observations directes.

Ici se pose une question : Quelle est la forme de courant qui agit de la manière la plus puissante sur la sécrétion interne? Nous n'avons aucune donnée positive pour répondre à cette question.

D'après mon expérience personnelle, tout en faisant des

réserves j'admets que ce sont les DA. et l'application directe de la HFr., tout en donnant la préférence à la première.

Ainsi, avant d'employer les DA., j'employais les courants faradique ou galvanique comme traitement local en électrisant les testicules, soit directement, soit par l'intermédiaire des nerfs. J'ai observé souvent une modification vaso-motrice ainsi que la guérison de l'impuissance, sans qu'aucun des nombreux malades chez qui j'avais employé ces deux formes de courant ait accusé des effets toniques et généraux.

TECHNIQUE DE L'APPLICATION. — Un des pôles de la bobine induite est réuni soit à une plaque de 150 cc. placée sur la région lombaire, soit à un excitateur périnéal, l'autre à un excitateur testiculaire qui peut être formé simplement de ouate mouillée avec laquelle on enveloppe la verge et les testicules en mettant par-dessus une plaque métallique pour le contact. Mais il est plus commode de se servir de cuvettes métalliques d'une forme appropriée et isolée extérieurement, que le malade tient à la main. A l'intérieur, on place une couche de ouate ou, ce qui vaut mieux, une solution concentrée de gélatine où le malade plonge la verge et les testicules.

Les interruptions doivent être aussi rapides que possible, en moyenne 100 par seconde, et le malade doit ressentir une sensation de fourmillement plutôt agréable.

Au début de mes essais, j'avais la tendance à employer un courant plus fort, et ce sont les malades qui m'ont mis sur la voie de ce fait que l'action du courant faible produit des effets meilleurs que le courant fort, qui produit plutôt des effets inhibitoirs-anaphrodisiaques.

En employant les condensateurs de 5 M., bobine induite de 13 à 30 ohms, il faut 25 à 35 volts comme charge. Dans l'application lombo-testiculaire, la sensation doit être plus prononcée dans les organes génitaux qu'à la plaque lombaire. Chez les malades chez qui l'on observe le contraire, çela indique une certaine anesthésie. (Pour constater ces symptômes d'une manière plus précise, j'ai l'habitude de comparer la sensibilité de ces organes avec la sensibilité de la peau de la partie supérieure et interne de la cuisse. De nombreux examens m'ont

appris que la sensibilité de ces deux régions est à peu près la même, excepté sur le gland et la partie supérieure et antérieure de la verge, où elle est plus grande. Chaque fois que la cuisse est plus sensible, on peut admettre l'existence d'une anesthésie, symptôme qui peut être la cause de l'impuissance, comme l'a déjà indiqué Duchenne, et qu'il faut combattre localement soit à l'aide des procédés indiqués par cet auteur, soit avec les DA., mais en employant alors une bobine de grande résistance, au delà de 1.000 ohms et en prenant comme excitateurs soit la brosse, soit les petits excitateurs métalliques.)

L'action inhibitoire d'un courant fort appliqué sur les organes génitaux m'a été aussi démontrée, en examinant la sensibilité avec le résonateur Oudin et l'excitateur condensateur rempli de limaille.

Ayant constaté chez quelques malades que lorsqu'on emploie un courant faible ou moyen (ce que j'appelle 1[er] et 2[e] degré d'intensité) on observe toujours une augmentation immédiate du volume de la verge et quelquefois une érection. Mais sitôt qu'on augmente l'intensité, la turgescence cesse et le membre se raccourcit à son minimum. Depuis que j'ai constaté ce fait, je l'emploie comme moyen de persuasion psychique.

Aussi, chez le malade où je soupçonne une influence morale, dans mon premier examen avec le résonnateur Oudin (dont je me sers aussi pour constater les points douloureux médullaires), j'emploie une forte intensité et naturellement la turgescence ne se produit pas. Après quelques applications, lorsque l'amélioration d'autres symptômes me fait admettre que le moment d'épreuve est arrivé, je le soumets une autre fois à l'examen avec le résonnateur, mais cette fois, en employant des faibles intensités. J'obtiens, en général, pendant l'application, sinon une érection complète, au moins une augmentation du volume du membre, que je fais constater à mon malade, en lui disant que cela est dû à l'amélioration et qu'il peut être certain de réussir à l'épreuve.

Avant de terminer cette question, sur laquelle je me suis peut-être trop étendu, je dois me défendre d'une objection qu'on pourrait me faire, en m'accusant d'attribuer à une cause unique, locale, tous les cas d'impuissance.

Loin de moi cette idée, et, avec tous les auteurs, j'admets qu'il n'y a pas une impuissance, mais des impuissances. Mais là où je me sépare d'eux, en m'appuyant sur l'observation d'un grand nombre de cas, c'est sur la fréquence des troubles locaux que j'indique et qui existent dans tous les cas d'impuissance, soit comme cause unique, soit comme effet d'une autre cause, mais dans les deux cas, il faut la combattre par un traitement approprié. Aussi, sans être uniciste au point de vue pathogénique, je le suis presque au point de vue thérapeutique. Je dis « presque » car si je commence toujours mon traitement par des moyens qui combattent les troubles locaux, j'en emploie aussi d'autres pour agir sur la véritable cause, quand je puis la saisir.

Emploi des décharges du condensateur dans l'électro-diagnostic. — J'ai eu l'occasion de dire plus haut que depuis plusieurs années j'emploie les décharges du condensateur dans l'électrodiagnostic. Aussi pour terminer, j'indiquerai ma manière de procéder.

Pour pouvoir constater soit la modification quantitative, soit la qualitative, l'emploi simultané des DD et DA est nécessaire.

Pour cet usage, les bobines inductrice et induite, pour obtenir des secousses à l'aide des DA, doivent avoir la résistance telle, que la quantité nécessaire pour obtenir la secousse soit moindre que celle qui est nécessaire pour obtenir une secousse de la même amplitude avec les DD. C'est avec des bobines de faible résistance (Inductrice 0.3 à 0.5 ohms, induite 5 à 15 ohms) qu'on obtient ce résultat.

Une fois la bobine choisie et la différence constatée, on doit se servir du même appareil pour tous les examens.

Dans la modification quantitative, il y a une diminution pour les deux formes du courant, mais elle est plus prononcée pour les DD, qui disparaît la première.

Quant à la marche de l'affection, elle est indiquée par la modification de l'excitabilité pour les deux formes, ainsi que par le changement de la différence de l'état normal, entre la quantité nécessaire pour obtenir des secousses avec les DD et DA.

Dans la modification qualitative c'est l'excitabilité pour les décharges alternes qui diminue et disparaît la première. Quant à l'excitabilité pour les DD elle est d'abord exagérée et commence à diminuer seulement dans la période où l'excitabilité galvanique commence à diminuer et elle disparait avant cette dernière.

Ainsi, chaque fois qu'on trouve une diminution ou disparition d'excitabilité pour les DA (cette dernière va de pair avec l'excitabilité faradique) et conservation ou exagération pour les DD, il s'agit d'une modification qualitative.

Mais lorsqu'on constate l'abolition pour les deux formes de courant, la question n'est pas résolue, car on peut être en présence soit d'une modification quantitative très prononcée, ou dans une période de modification qualitative dans laquelle l'excitabilité pour les DD est abolie. C'est dans ces cas seulement que les décharges du condensateur ne suffisent pas pour le diagnostic et qu'il faut recourir aux chocs galvaniques pour résoudre la question.

Mais la constatation simple de l'existence de la modification qualitative ne suffit pas dans la pratique, car, comme l'a démontré M. Doumer, par les déductions des observations cliniques, et ensuite Cluzet, par des expériences sur les animaux la *DR. n'est pas une et qu'il y a, au contraire, de nombreux syndrômes de dégénérescence.* Ces syndrômes, ces réactions élémentaires, comme les appelle le Professeur de Lille, peuvent-ils être constatés à l'aide des décharges du condensateur.

Jusqu'il y a quelque temps, je croyais que l'utilité des DD et DA se limitait à la constatation simple de l'existence de la DR, sans jamais pouvoir établir ses variétés, comme à l'aide du choc galvanique.

Mais depuis, j'ai eu l'occasion d'observer que, dans certaines formes de paralysie faciale qui présentaient les signes classiques de la DR, on pouvait obtenir des secousses avec les DD, en employant la capacité de 2 et même de 1 MF, tandis que dans d'autres cas, quelque fut le voltage employé, on n'obtenait pas de secousses avec cette capacité et on les produisait en employant 5 MF. Dans les premiers cas, j'obtenais une guérison ou au moins une amélioration presque équivalente ; dans les seconds, aucun résultat.

Ce fait permet d'admettre qu'en changeant la capacité dans l'examen de la DR, on pourrait établir ses diverses variétés, ses diverses réactions élémentaires, ainsi que leur rapport avec le degré de la légion.

En laissant de côté les avantages que présente l'emploi des décharges du condensateur au point de vue de la précision, de la facilité de se placer toujours dans les mêmes conditions, avantages que j'ai eu l'occasion de citer dans le cours de ce travail, et dont on trouvera les détails dans les travaux des auteurs que je cite, je me limiterai à indiquer les suivants :

1) Possibilité de faire l'examen sans un aide, même chez les enfants, ce qu'il est presque impossible de faire en se servant du galvanomètre comme appareil de mesure, employé généralement, et je suis incliné de croire avec raison.

2) Eviter les sensations pénibles, insupportables, qu'on a appelé même barbares, que produit l'examen à l'aide des chocs galvaniques et faradiques.

3) Eviter les vertiges toujours pénibles et quelquefois nuisibles lorsqu'on examine l'excitabilité des muscles de la face avec les chocs galvaniques.

LES

MESURES EXACTES EN RADIOTHÉRAPIE

par M. BÉCLÈRE.

Notre collègue M. Oudin vient de nous exposer pour quelles raisons il paraît aujourd'hui tout à fait démontré que les rayons de Röntgen sont la cause exclusive des effets nocifs aussi bien que des effets thérapeutiques observés après l'exposition plus ou moins prolongée des téguments à l'action des ampoules de Crookes.

Je ne veux rien ajouter à sa démonstration, mais je vous demande la permission de compléter par quelques détails techniques les conclusions auxquelles il aboutit.

L'action des rayons de Röngten sur les téguments dépend essentiellement de deux facteurs : la *quantité* et la *qualité* des rayons auxquels les téguments sont exposés.

La *quantité* des rayons de Röntgen qui entrent en jeu dans une cure radiothérapique varie avec la quantité d'énergie électrique à laquelle l'ampoule de Crookes donne passage en un temps donné, avec la distance de l'ampoule à la peau, avec l'incidence des rayons sur la surface cutanée, avec le nombre des expositions, avec la durée de chaque exposition. C'est un facteur qui n'est certes nullement négligeable, mais ce n'est pas cependant le plus important.

Le facteur capital en radiothérapie, c'est la *qualité* des rayons employés. Il existe en effet toute une série, toute une échelle de rayons Röntgen, distincts les uns des autres par inégale pouvoir de pénétration, depuis des rayons très peu pénétrants, impuissants à traverser les parties molles de la main, jusqu'à des rayons ultra-pénétrants, capables de transpercer une plaque de fer de plusieurs millimètres d'épaisseur.

Les effets très différents produits sur les tissus vivants par

les divers rayons de Röntgen dépendent avant tout de leur inégal pouvoir de pénétration. Les rayons très peu pénétrants, presque entièrement absorbés par les couches successives qu'ils rencontrent, ont sur les téguments une action nocive qui peut aller jusqu'à la destruction complète. Les rayons très pénétrants, à peine absorbés par les tissus qu'ils traversent, n'exercent sur ces derniers à peu près aucune action utile ou nuisible : ils sont indifférents. Enfin entre ces deux extrêmes, il existe une catégorie de rayons moyennement pénétrants qui, partiellement absorbés, peuvent, en certaines conditions pathologiques, provoquer dans l'épaisseur du derme des réactions capables d'aboutir à un processus curateur.

Tout essai de traitement des affections cutanées à l'aide des rayons de Röntgen n'est donc pleinement légitime qu'à deux conditions. Le médecin doit pouvoir produire, à volonté, des rayons plus ou moins pénétrants; surtout il doit pouvoir déterminer exactement le degré de pénétration des rayons dont il se sert. A ces deux conditions seulement la radiothérapie devient une méthode de traitement véritablement scientifique et il est permis d'éviter les accidents. S'il est nécessaire en hydrothéraphie, en balnéothérapie de connaître la température de l'eau qu'on emploie ; s'il est indispensable, en photothérapie de savoir à quelle région du spectre solaire appartiennent les radiations lumineuses dont on fait usage, il ne l'est pas moins, en radiothérapie, de préciser le degré de pénétration des rayons fournis par l'ampoule.

Trois instruments d'invention française permettent aujourd'hui de satisfaire aux conditions fondamentales d'une cure radiothérapique : l'ampoule à osmo-régulateur de Villard, le spintermètre, le radiochromomètre de Benoist.

AMPOULE A OSMO-RÉGULATEUR. — Une même ampoule, suivant la raréfaction plus ou moins grande de son atmosphère intérieure, est capable de fournir toute la série des divers rayons de Röntgen, depuis les moins pénétrants jusqu'aux plus pénétrants ; à mesure que le gaz qu'elle contient est plus raréfié, elle donne des rayons plus pénétrants. Une même ampoule n'est pas toujours semblable à elle-même. Au sortir

des mains du fabricant, après qu'il a fermé au chalumeau le becquet qui la mettait en communication avec la pompe à mercure destinée à faire le vide, il semble que l'ampoule devrait demeurer à un degré de vide invariable. Cependant l'expérience montre qu'une même ampoule, à mesure qu'elle fonctionne, fournit des rayons de plus en plus pénétrants jusqu'au jour où, extérieurement intacte, elle ne se laisse plus traverser par le courant électrique et doit être mise de côté. Bien qu'elle soit hermétiquement close, tout se passe comme si une partie du gaz qu'elle contient lui était soustraite à mesure qu'elle fonctionne. En réalité, il en est ainsi ; le gaz qui l'emplit est, sous l'influence du passage du courant électrique, partiellement absorbé par la paroi de verre et par les électrodes.

Les ampoules *à régulateur de vide* sont des ampoules munies d'un dispositif qui permet d'augmenter ou de diminuer à volonté la raréfaction de leur atmosphère intérieure. De tous les régulateurs de vide qui peuvent être adaptés aux ampoules, le plus ingénieux, le plus simple et le plus parfait est *l'osmo-régulateur de Villard;* c'est l'organe qui permet le plus facilement et le plus rapidement de faire varier comme on le désire, leur degré de vide et par conséquent d'augmenter ou de diminuer à volonté le pouvoir de pénétration des rayons qu'elles donnent.

Depuis bien des années Troost et Sainte-Claire Deville ont démontré que le platine chauffé au rouge devient perméable à l'hydrogène. Tel est le principe de l'osmo-régulateur Villard, qui consiste en un simple tube de platine fermé à l'une de ses extrémités et soudé par l'autre extrémité à l'ampoule. Si on chauffe directement ce tube au rouge vif dans une flamme quelconque, de gaz ou d'alcool, comme toutes les flammes contiennent de l'hydrogène libre, celui-ci entre dans l'ampoule en traversant la paroi de platine devenue poreuse. Quand on cesse de chauffer, le tube de platine redevient imperméable et l'hydrogène qui a pénétré ne peut plus ressortir. Le même principe qui a permis d'introduire de l'hydrogène dans l'ampoule permet aussi d'en retirer, quand on le désire. Il faut, dans ce but, chauffer de nouveau le tube de platine au rouge,

mais cette fois à l'abri du contact de la flamme. On y parvient à l'aide de la disposition suivante : on entoure le tube de platine d'un petit manchon protecteur également en platine, à l'intérieur duquel l'air peut librement circuler. C'est ce manchon qu'on chauffe extérieurement au rouge vif avec une lampe à alcool ou un chalumeau à gaz, en ayant soin que la flamme ne pénètre pas à l'intérieur. Dans ces conditions, le petit tube de platine, également chauffé au rouge, n'est entouré que d'air chaud et l'hydrogène de l'ampoule s'échappe peu à peu au travers de la paroi devenue poreuse. Ces deux opérations peuvent être successivement renouvelées autant de fois qu'on le désire. C'est ainsi que les ampoules à osmo-régulateur donnent, à volonté, des rayons plus ou moins pénétrants. Elles possèdent un autre privilège, celui d'avoir une durée de fonctionnement pour ainsi dire indéfinie ; ces deux avantages compensent amplement, vis-à-vis des ampoules ordinaires, leur prix plus élevé.

Spintermètre. — Ce n'est pas assez de pouvoir faire produire à une ampoule des rayons plus ou moins pénétrants ; il faut pouvoir reconnaître et indiquer, à chaque instant de son fonctionnement, le degré de pénétration des rayons qu'elle fournit. Tout dernièrement encore il n'était possible d'y parvenir qu'une d'une manière indirecte. C'est un fait d'observation que pour une même ampoule, reliée à un générateur d'énergie électrique déterminé, il existe une relation constante entre la résistance qu'elle oppose au passage du courant qui la traverse et le degré de pénétration des rayons qu'elle produit : plus sa résistance électrique devient grande, plus augmente en même temps le pouvoir de pénétration de ses rayons. Le moyen de savoir si les rayons produits par une ampoule sont plus ou moins pénétrants aujourd'hui qu'hier, le moyen d'amener cette ampoule, à l'aide de l'osmo-régulateur, à produire des rayons exactement aussi pénétrants que ceux qu'elle a donnés, plusieurs jours ou plusieurs semaines avant, dans une opération radiographique ou radiothérapique, dont les résultats ont été jugés satisfaisants, c'est donc de mesurer exactement la résistance électrique de cette ampoule. Comment effectuer

cette mesure? Très simplement de la manière suivante : pendant que l'ampoule fonctionne on rapproche l'un de l'autre les deux conducteurs métalliques, reliés à ses électrodes, qui servent à l'entrée et à la sortie du courant électrique ; on les rapproche jusqu'à ce qu'une étincelle éclate entre ces deux conducteurs, établissant ce qu'on appelle un court-circuit. L'électricité tend toujours à prendre le chemin le plus facile, à passer là où elle rencontre le moins de résistance. L'étincelle qui apparaît entre les deux conducteurs éclate donc au moment précis où l'épaisseur de la couche d'air qui les sépare cesse d'opposer au passage de l'électricité une résistance plus grande que celle de l'ampoule. Si la résistance de l'ampoule est forte, l'étincelle éclate quand les deux conducteurs sont assez éloignés, elle est très longue. Si au contraire la résistance de l'ampoule est faible, l'étincelle éclate seulement quand les conducteurs sont assez rapprochés, elle est très courte. Ainsi la longueur de l'étincelle qui éclate entre les deux conducteurs progressivement rapprochés varie avec la résistance de l'ampoule et en permet la mesure exacte ; on dit de cette étincelle qu'elle est *équivalente* à la résistance de l'ampoule et l'opération que je viens de décrire est appelée par abréviation *la recherche de l'étincelle équivalente*. Quand on dit par exemple qu'une ampoule a une étincelle équivalente de 6 centimètres, on entend que sa résistance électrique équivaut à la résistance d'une couche d'air de 6 centimètres d'épaisseur.

Pour faciliter la recherche et surtout la mesure de l'étincelle équivalente, j'ai fait construire par M. Drault un petit instrument, *le mesureur d'étincelle* ou, pour parler grec, le *spintermètre* qui me rend journellement de grands services [1]. Il consiste essentiellement, comme vous le voyez, en une longue tige métallique, divisée en centimètres et demi-centimètres, terminée par une boule métallique à l'une de ses extrémités et portant à l'autre extrémité un manche isolant en ébonite. Cette tige est mobile à frottement doux dans une coulisse métallique montée sur un pied isolant, de façon que la boule se rapproche ou s'éloigne à volonté d'une autre boule

1. La mesure indirecte du pouvoir de pénétration des rayons Röntgen, à l'aide du spintermètre, par A. Béclère. *Archives d'électricité médicale*, n° 88, 15 avril 1900.

métallique fixée sur un second pied isolant, distant du premier de 25 centimètres environ.

Pour faire fonctionner le spintermètre, on place la coulisse et la boule fixe dans le circuit en reliant chacune d'elles d'une part à l'un des pôles de la machine statique (ou de la bobine d'induction, d'autre part à l'électrode correspondante de l'ampoule. Quand le courant passe, si les boules fixe et mobile sont assez rapprochées l'une de l'autre, une étincelle éclate entre les deux. On retire alors doucement la tige mobile dans sa coulisse jusqu'à ce que l'étincelle n'éclate plus que par intermittences. Il suffit à ce moment de lire sur la tige graduée le chiffre de la division la plus proche de le coulisse pour connaître exactement la distance en centimètres des deux boules fixe et mobile et par conséquent la longueur de l'étincelle équivalente à la résistance électrique de l'ampoule. Si cette résistance n'est pas celle qu'on désire, on l'augmente ou on la diminue en modifiant le degré du vide à l'intérieur de l'ampoule au moyen de l'osmo régulateur Villard. Quand on a obtenu la résistance cherchée, si on veut la maintenir pendant toute la durée de l'opération radiothérapique au degré mesuré par le spintermètre, on écarte un peu les deux boules fixe et mobile jusqu'à ce que l'étincelle n'éclate plus et on se tient prêt à chauffer l'osmo-régulateur dès que l'apparition d'une nouvelle étincelle témoigne d'une augmentation dans la résistance de l'ampoule.

En résumé, le spintermètre indique exactement la longueur de l'étincelle équivalente à la résistance de l'ampoule et permet de mesurer indirectement le pouvoir de pénétration des rayons qu'elle fournit.

Les médecins allemands, à en juger au moins par les quelques publications que j'ai lues et en particulier par les travaux si remarquables du docteur Kienböch de Vienne, que vous a rapportés notre collègue Oudin, ne semblent pas, quand ils font de la radiothérapie, se préoccuper de la mesure de l'étincelle équivalente. Il n'en est pas de même des médecins anglais; dans la discussion soulevée à la *Rœntgen Society* en avril 1901 sur les dermatites produites par les ampoules de Crookes, il a été fait souvent mention de l'étin-

celle équivalente (*the parallel spark*); miss Margaret M. Sharpe n'a observé d'accidents qu'avec une seule ampoule dont l'étincelle équivalante avait quatre pouces anglais (environ 10 centimètres) de longueur, elle n'en a jamais vu se produire avec des ampoules plus résistantes; d'après l'expérience de tous ceux qui ont pris part à la discussion, on a conclu que les rayons dangereux sont donnés seulement par les ampoules peu résistantes et que lorsqu'une ampoule possède une résistance égale à un *intervalle d'air* (*air-gap*) d'environ 5 pouces (12, 5 à 13 centimètres) les rayons produits sont incapables de produire aucun accident. Je dois ajouter que dans la plupart des hôpitaux de Londres la radiothérapie est appliquée au traitement des lupus et des épithéliomas de la face; pendant mon séjour dans cette ville, lors du récent Congrès pour la prophylaxie de la tuberculose, j'ai eu occasion de voir un certain nombre de cas qu'on m'a dit avoir été très heureusement modifiés par l'action des rayons de Röntgen.

Radiochromomètre de Benoist. — Sans abandonner la mesure de l'étincelle équivalente à l'aide du spintermètre dont le maniement est si simple, et dont les indications sont si utiles, il est possible aujourd'hui de classer les divers rayons de Röntgen d'après leur inégal pouvoir de pénétration, comme on classe les diverses radiations du spectre solaire d'après leur inégal pouvoir de réfraction, et rien n'est si facile que de déterminer rapidement, avec précision, pendant tout le cours du fonctionnement d'une ampoule quelconque, la classe à laquelle appartiennent les rayons qu'elle produit, grâce au *radiochromomètre* de Benoist. Ce petit instrument si pratique est le fruit des longues et remarquables recherches de l'auteur sur les lois générales de transparence de la matière pour les rayons X [1]. Il est fondé sur le principe suivant : étant donnés deux corps de poids atomiques différents et par suite inégalement transparents aux rayons X, tels que l'argent et l'aluminium par exemple, le rapport de transparence de ces deux corps varie avec la qualité ou plus exactement avec le

1. L. Benoist. Lois de transparence de la matière pour les rayons X. *Journal de physique*, novembre 1901.



pouvoir de pénétration des rayons qui les traversent; en prenant pour la commodité de la démonstration des chiffres tout à fait arbitraires, si l'aluminium est seulement cinq fois plus transparent que l'argent pour une certaine qualité de rayons, il devient, pour des rayons de plus en plus pénétrants, dix fois, vingt fois, trente fois, quarante fois, cinquante fois plus transparent que l'argent. D'après ce principe, le radiochromomètre de Benoist est formé d'un très mince disque d'argent, d'une épaisseur déterminée qui occupe le centre d'un cercle dont le contour est formé par douze secteurs d'aluminium d'épaisseur régulièrement croissante de 1 à 12 millimètres. Le numéro d'ordre du secteur d'aluminium qui accuse, soit sur l'écran fluorescent, soit sur la plaque radiographique, la même transparence que l'étalon d'argent, caractérise la qualité des rayons produits par l'ampoule. Par exemple, si la teinte de l'ombre projetée sur l'écran fluorescent par le disque d'argent correspond exactement, comme intensité, à la teinte de l'ombre projetée par le sixième secteur d'aluminium, par le secteur d'aluminium de 6 millimètres d'épaisseur, on dit que les rayons produits sont des rayons du sixième degré dans l'ordre du pouvoir de pénétration. Les trois épreuves radiographiques que je vous présente font voir une main successivement radiographié avec une même ampoule à des degrés croissants de résistance; chaque épreuve reproduit le radiochromomètre qui avait été posé à plat sur la plaque sensible, à côté de la main. Comme vous le pouvez voir, sur la première épreuve, la teinte du disque d'argent correspond en intensité à la teinte du troisième secteur d'aluminium; sur la seconde épreuve, la teinte du disque d'argent correspond à la teinte du cinquième secteur d'aluminium ; enfin sur la troisième épreuve la teinte du disque d'argent correspond à la teinte du septième secteur d'aluminium. Ces trois épreuves ont donc été obtenues respectivement avec des rayons du troisième, du cinquième et du septième degrés. Le radiochromomètre peut être enfermé dans une petite chambre noire en forme de lunette, fermée à l'une de ses extrémités par un petit écran fluorescent et portant un œilleton à l'extrémité opposé, comme celle que je vous présente. Il suffit de viser l'ampoule un instant avec cette lunette

radiochromométrique pour savoir immédiatement le degré de pénétration des rayons qu'elle donne.

Tels sont les trois instruments qui permettent d'introduire des mesures exactes en radiothérapie et d'en faire une méthode de précision. Pour la production des rayons de Röntgen dans l'ampoule, on a le choix entre la bobine d'induction et la machine statique. Toutes mes préférences sont à la machine statique en raison de la continuité et de la régularité de son débit ; je la crois capable, plus que la bobine d'induction, de produire dans l'ampoule exclusivement des rayons d'un certain degré de pénétration, des rayons simples s'il est permis de les appeler ainsi par analogie avec les couleurs simples du spectre scolaire, et non pas un mélange complexe de rayons très inégalement pénétrants.

Permettez-moi, à cette occasion, de vous présenter une machine statique à quatre plateaux, construite par M. Drault, et facile à mouvoir à la main au moyen d'une manivelle, comme le type de l'appareil radiogène transportable ; j'ai dit ailleurs les services que peut rendre cette petite machine pour la radioscopie et la radiographie au domicile des malades [1] ; je prévois qu'elle ne sera pas moins précieuse pour la radiothérapie et j'ajoute en passant que rien n'est si facile, comme l'a démontré le docteur Leduc, de Nantes, de produire avec cette machine les rayons ultra-violets usités en photothérapie.

Je viens de faire allusion au mélange complexes de rayons très inégalement pénétrants que peut produire l'ampoule, particulièrement avec la bobine d'induction. C'est pour compter avec les moins pénétrants, c'est-à-dire avec les plus nocifs de ces rayons, qu'il importe de mettre les téguments qu'on veut traiter à une certaine distance de l'ampoule et que l'emploi d'un écran d'aluminium interposé peut être utile, non pas comme on le croyait autrefois en arrêtant l'effluve électrique, mais en filtrant les rayons de Röntgen et en absorbant les rayons dangereux.

Je termine en rappelant l'intéressante communication que nous a faite dernièrement notre collègue Danlos sur le traite-

1. A. Béclère. Sur une machine statique propre à l'examen radioscopique au domicile des malades. *Archives d'électricité médicale*, N° 91, 15 juillet 1900.

ment du lupus érythémateux par des applications de radium. En raison de la complexité des radiations fournies par les substances radio-actives, radium, polonium et actinium, il me semble qu'il y aurait grand intérêt à appliquer le radiochromomètre de Benoist à leur étude.

Excusez-moi d'avoir si longtemps retenu votre attention sur des détails quelque peu arides. S'il est une branche de la médecine où s'impose, comme une nécessité, l'exactitude des mesures, c'est à coup sûr dans l'application des agents physiques au traitement des maladies et tout particulièrement dans le maniement des rayons de Röntgen employés comme agent thérapeutique.

M. Barthélemy. — Les communications que nous venons d'entendre mettent au point une très importante question, c'est la pratique en dermatologie des rayons X. Jusqu'ici les tentatives röntgéniennes étaient très risquées en ce sens que, tantôt on avait des succès, et tantôt des échecs; d'autres fois même, en dépit des précautions et de l'expérience des opérateurs, il y avait des accidents qui n'étaient nullement imputables à la manière de faire; c'était l'effet de forces encore inconnues et qui échappait à toute prévision. Dans ces conditions, l'emploi des rayons röntgéniens ne pouvait qu'être limité à la dermothérapie Comment traiter une séborrhée, un lupus érythémateux ou une hypertrichose de la face, si l'on s'expose à produire — et l'on n'était jamais certain que cela n'arriverait pas — des lésions graves et par leur profondeur, leur étendue et leur durée? C'est ce qui nous est arrivé, à M. Oudin et à moi, sur nos malades de Saint-Lazare où nous avons eu des lésions cutanées graves, alors que nous ne cherchions qu'à produire de simples phénomènes révulsifs ou dépilatoires. Il est vrai que nous avions choisi des malades ayant toutes des accidents inflammatoires péri-utérins qu'on ne pouvait guérir que par les pointes de feu, les vésicatoires à répétition, le repos. Dans ces conditions, nos malades éprouvèrent quand même d'utiles profits de la thérapeutique employée; mais il n'en est pas moins vrai que les lésions cutanées furent produites, en quelques instants, dans une même séance, avec un outillage neuf de la meilleure condition et manié avec précaution et avec compétence. Il ne s'agissait pas du champ électrostatique, ni de la sécheresse ou de l'humidité de la peau, ni de la sueur plus ou moins salée, ni de l'idiosyncrasie, puisque toutes nos malades, placées dans des conditioss absolument identiques, furent atteintes en dépit de leur âge, de leur tempérament, de leur état de santé ou de maladie, de leur peau brune ou blonde, fine ou résistante, sèche ou suante. Le courant électrique, la distance de l'ampoule, la durée, tout restant dans des conditions uniformes, il devenait certain que la cause ne pouvait plus être attribuée qu'à l'ampoule et aux rayons X. Il devenait certain dès lors que certaines ampoules (et ici il s'agissait de l'ampoule neuve et récente de Villar, bref ce qu'on connaissait de mieux) peuvent devenir nuisibles et sont d'autant

plus dangereuses que rien ne pouvait au préalable avertir l'opérateur de ce qui allait survenir. Il devenait certain que les rayons X étaient de qualité et de nature différentes, doués de propriétés variables et tout leur emploi, pour les choses délicates de la dermatologie, à la face, à la poitrine, aux bras, restait à tout jamais impossible dans des conditions de succès aussi problématique et d'accidents aussi sérieux toujours possibles. Et pourtant de tous côtés, à l'étranger, paraissaient des observations relatant la guérison par les rayons X de dermatoses qui ne pouvaient pas guérir par d'autres moyens : tels sont certains cas d'épithélioma, de lupus, de séborrhée, d'hypertricose, de pigmentation ou de décoloration cutanée, de teignes, voire de sclérodermie, etc., etc. Il est devenu probable pour moi que la radiothérapie röntgénienne peut être utile dans certains cas de vitiligo par exemple, pour ne parler que de ceux-là, qui échappent aux procédés thérapeutiques jusqu'ici connus. On voit donc combien sont importantes les communications de nos collègues Oudin et Béclère, puisque leurs travaux vont permettre de pouvoir utiliser les rayons X en connaissance de cause. C'est là certainement un progrès réel, qu'il nous est d'autant plus agréable de constater qu'il est dû à des appareils d'invention exclusivement française, ce qu'il n'est pas mauvais de signaler en passant. Nous publierons d'ailleurs prochainement, M. Oudin et moi, un mémoire relatant avec tous les détails nécessaires, ce que je n'expose ici que brièvement à cause du peu de temps dont nous disposons dans cette séance.

ARTHRITE TUBERCULEUSE DE L'ÉPAULE

(RADIOGRAPHIES)

Par le Docteur G. ALLAIRE (de Nantes).

Chef du service d'électrothérapie et de radiographie de l'Hôtel-Dieu.

La carie sèche névralgique est une forme de tuberculose articulaire rare et d'un diagnostic embarrassant. Dans l'observation dont je vous donne actuellement un résumé, le diagnostic étiologique a été fait d'après l'action des courants voltaïques et le diagnostic anatomique à l'aide des rayons X. Ces résultats ont été confirmés grâce à l'intervention chirurgicale et aux examens bactériologiques.

Mme L..., âgée de 37 ans, est venue le 23 septembre 1901 me demander un traitement électrique pour des douleurs dans l'épaule droite et le bras droit. Ces douleurs ont débuté il y a trois mois, sans cause; elles ont augmenté progressivement; elles sont continues, avec, de temps en temps, des crises; dès que la malade est couchée et que le bras se trouve à une température plus élevée, les douleurs deviennent intenses et l'empêchent de dormir.

A l'examen du thorax, on ne constate rien de particulier, pas d'atrophie des muscles de l'épaule. Tous les mouvements de la main et de l'avant-bras sont possibles. Les mouvements de l'épaule sont limités : elle ne peut élever le bras au-dessus d'une ligne horizontale, ni porter la main derrière le dos ou sur la tête. Elle porte difficilement la main à la bouche. Lorsqu'on essaie d'étendre les mouvements, on est arrêté par la douleur, on ne provoque aucun craquement dans l'articulation, on ne lutte que contre les contractions musculaires. La pression sur le plexus brachial est douloureuse, elle est encore plus douloureuse sur le radial.

La sensibilité cutanée est indemne à tous ses modes. Les réflexes des tendons du bras et de l'avant-bras sont normaux.

Cette malade paraît un peu impressionnable, mais il n'y a pas de rétrécissement du champ visuel; le réflexe pharyngien est conservé et on ne trouve pas de zones hystérogènes.

Elle nous assure qu'elle est très sobre et d'ailleurs ne présente aucun signe d'éthylisme.

Elle affirme n'avoir jamais eu aucune maladie vénérienne; seulement,

à l'âge de 22 ans, une métrite dont la guérison fut rapide, et depuis cette époque pas d'éruption cutanée, pas de chute des cheveux.

On ne trouve, à la palpation, aucun ganglion, ni dans les aines, ni le long du sterno-cleido-mastoidien.

Les réflexes pupillaires sont normaux, ainsi que les réflexes patellaires.

Mme L... est d'une bonne santé habituelle, elle ne tousse jamais, n'a pas eu de pleurésie ni aucune affection pulmonaire; on ne trouve rien à noter, même après un examen attentif de l'appareil respiratoire. Depuis qu'elle est malade, elle a maigri, ce qu'elle attribue à ses douleurs et à l'insomnie qui en résulte.

Elle me dit que déjà elle a eu des douleurs dans l'épaule droite. Depuis l'âge de 26 ans, tous les hivers et particulièrement aux changements de temps, elle est atteinte de crises douloureuses dans l'épaule et le bras; ces crises durent une huitaine de jours, parfois quinze jours; elles se répètent plusieurs fois pendant l'hiver et disparaissent complètement pendant l'été. La malade n'a d'ailleurs jamais ressenti de craquements.

On lui a toujours dit qu'elle était atteinte de rhumatisme.

Les autres hivers, les douleurs s'étaient calmées sous l'influence du salicylate de soude.

D'après ces renseignements, le diagnostic le plus satisfaisant me semblait être celui d'arthrite rhumatismale avec névrite périphérique.

Je fis comme traitement des courants voltaïques : une large électrode positive sur l'épaule de la malade et la main dans une cuvette avec l'électrode négative. J'élevai progressivement l'intensité du courant à 15 milliampères et laissai passer le courant pendant 10 minutes.

Je fis ainsi quatre séances de voltaïsation en l'espace de huit jours : la douleur augmentait nettement après chaque séance. Cette augmentation de la douleur après la voltaïsation me fit abandonner l'idée d'arthrite rhumatismale ou d'arthrite à gonocoque; elle me fit rejeter également l'hypothèse de névrite périphérique, tout au moins sous l'influence d'une cause banale.

De sorte que deux diagnostics me semblaient surtout possibles : une lésion syphilitique ou une arthrite tuberculeuse. En faveur de la syphilis, il n'y avait guère que ces douleurs par crises surtout nocturnes. Quant à l'arthrite tuberculeuse, la principale raison qui me faisait porter ce diagnostic, c'était l'augmentation de la douleur sous l'influence des courants continus.

Je fis encore à la malade deux applications locales d'effluves de haute fréquence sans obtenir d'amélioration, et je lui conseillai de cesser l'électrisation et d'essayer d'un traitement spécifique et du massage.

Un de mes confrères fut consulté et ne partagea mes idées ni au point de vue de la syphilis, ni au point de vue de la tuberculose; il pensa qu'il s'agissait de lésions rhumatismales. Mme L... éprouva une légère amélioration après le massage; la douleur était diminuée pendant le jour.

Elle suivit ce traitement pendant un mois.

Elle fut, dans cet intervalle, examinée par un chirurgien qui ne pensa pas à l'existence de lésions articulaires, mais plutôt à un cas de scapulalgie, à des lésions nerveuses, et l'envoya à un confrère s'occupant de maladies nerveuses. Notre confrère constata l'existence de la névrite

périphérique sans pouvoir en déterminer l'étiologie. Il parvint à faire cesser la douleur à l'aide de calmants très anodins, mais, pendant ce traitement, il se produisit une atrophie des muscles deltoïde et sus-épineux, et il m'adressa la malade en me priant de l'électriser. Cette dame vint de nouveau à ma consultation le 3 janvier 1902. A ce moment, je constate une atrophie très nette du deltoïde, l'épaule est toujours douloureuse pour les moindres mouvements, mais elle n'a plus de douleurs la nuit.

L'examen électrique montre qu'il n'existe pas de lenteur de la secousse, et cette atrophie me semble rentrer dans le cadre des atrophies réflexes. Je la soumets de nouveau à la voltaïsation pendant 10 minutes avec une intensité de 20 milliampères.

Quand la malade revint me voir, elle me dit qu'elle avait beaucoup plus souffert depuis cette séance. Devant ce résultat très net, je posai le diagnostic d'arthrite tuberculeuse de l'épaule et, pour en avoir la certitude, je fis une radiographie de l'épaule. Sur cette radiographie, que je vous présente, on voit très nettement qu'il existe des altérations au niveau de la tête humérale, et il suffit, pour s'en convaincre, de comparer avec une radiographie d'épaule normale. Ici, les contours de la tête humérale sont nets, et la tête de l'humérus est formée d'un tissu homogène. Sur notre cliché, au contraire, on voit que les contours de l'os sont flous, et l'os n'est plus homogène, il présente une transparence anormale, surtout au niveau du col anatomique. Je fis part immédiatement de ce résultat au chirurgien qui avait bien voulu examiner notre malade, et l'intervention fut décidée. Cette intervention eut lieu dans les premiers jours de février. Lorsque la tête fut mise à découvert, nous fûmes surpris de ne trouver ni fongosités, ni adhérences; l'articulation était moins malade qu'on ne l'avait cru d'après la radiographie. Le cartilage était dépoli, et en un point il existait une petite ulcération allant jusqu'à l'os. Ce n'était point l'aspect ordinaire des arthrites tuberculeuses et on pouvait encore discuter sur l'étiologie de cette arthrite sèche.

Je recueillis les débris osseux pour faire des coupes histologiques. M. Lerat, préparateur de bactériologie et interne des hôpitaux de Nantes, eut l'obligeance de faire une inoculation à un cobaye; le cobaye est devenu tuberculeux.

Il s'agissait réellement d'une arthrite tuberculeuse de l'épaule, à marche très particulière et se rapportant à ce qui a été décrit sous les noms d'arthrite de Volkmann, de carie sèche.

Cette observation m'a semblé intéressante parce qu'elle montre les difficultés du diagnostic, l'action irritante du courant voltaïque dans les lésions articulaires tuberculeuses, et l'utilité des rayons X, qui mettent pour ainsi dire sous les yeux du chirurgien l'état de l'os non seulement dans ses contours, mais encore dans sa structure et dans sa composition intime.

RADIOGRAPHIES DE SPINA VENTOSA

(*Avec deux planches hors texe*).

Par le Dr G. ALLAIRE (de Nantes)

Chef des travaux physiques à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie,
Chef du service d'Electrothérapie et de Radiographie de l'Hôtel-Dieu.

On a désigné autrefois sous le nom de spina ventosa, des affections du squelette de nature très différente. Plus tard, on a réservé ce nom aux seules affections tuberculeuses des os, et on l'a appliqué à un état particulier de l'os qui paraît boursouflé, bien que réduit à une mince coque solide enveloppante, Actuellement, on peut définir le spina ventosa : une ostéopériostite tuberculeuse de la diaphyse des métacarpiens, des phalanges, des métatarsiens, des orteils.

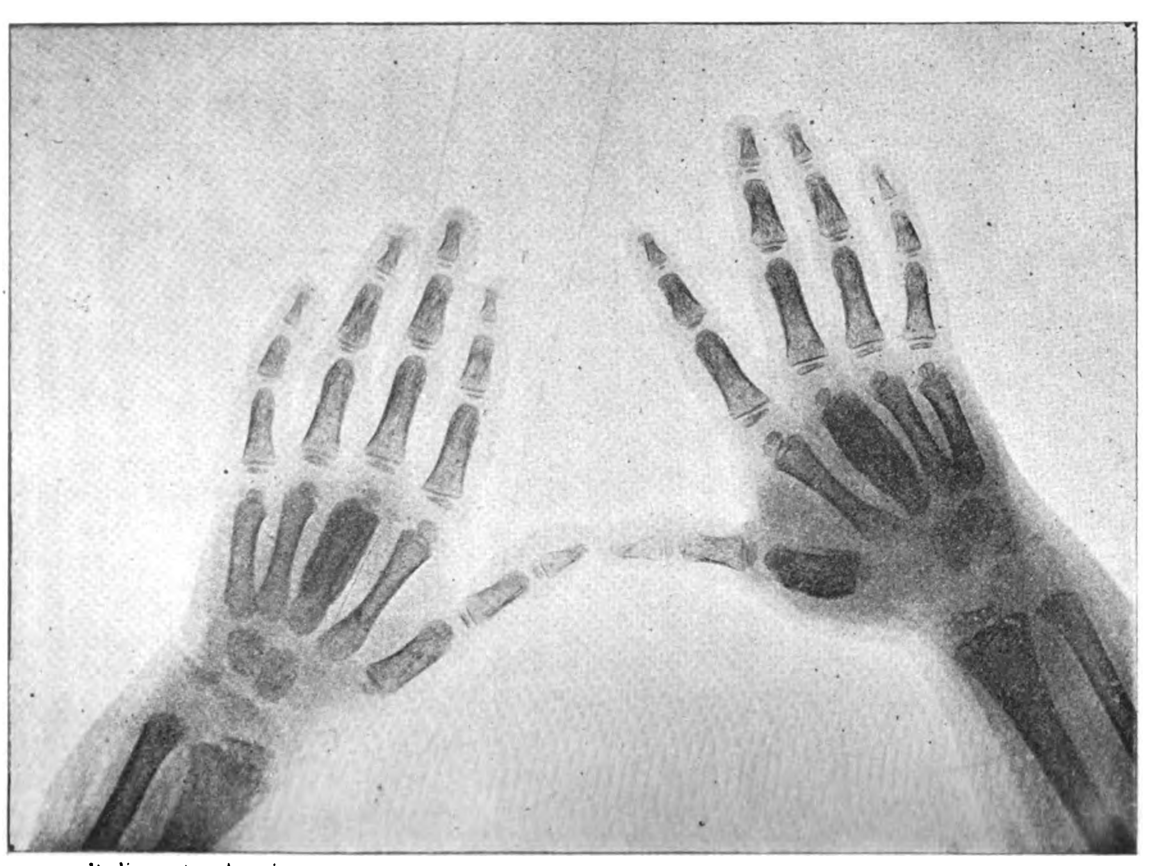
La radiographie permet d'obtenir des épreuves très nettes des mains et des pieds ; il est donc possible d'étudier, à l'aide de ce procédé, les lésions osseuses et d'en suivre l'évolution.

Je n'ai pu trouver qu'un petit nombre de spina ventosa et, dans l'espace de deux ans, j'ai réuni seulement six observations.

La tuberculose n'est cependant pas rare à Nantes, mais les enfants atteints de tuberculose (dite locale), de spina ventosa, sont envoyés à l'hôpital marin de Pen-Bron, de sorte qu'on en trouve rarement dans les services de l'Hôtel-Dieu. Malgré ce petit nombre d'observations, il m'a semblé utile d'étudier dès maintenant ces radiographies, et de montrer l'aspect si particulier de cette lésion.

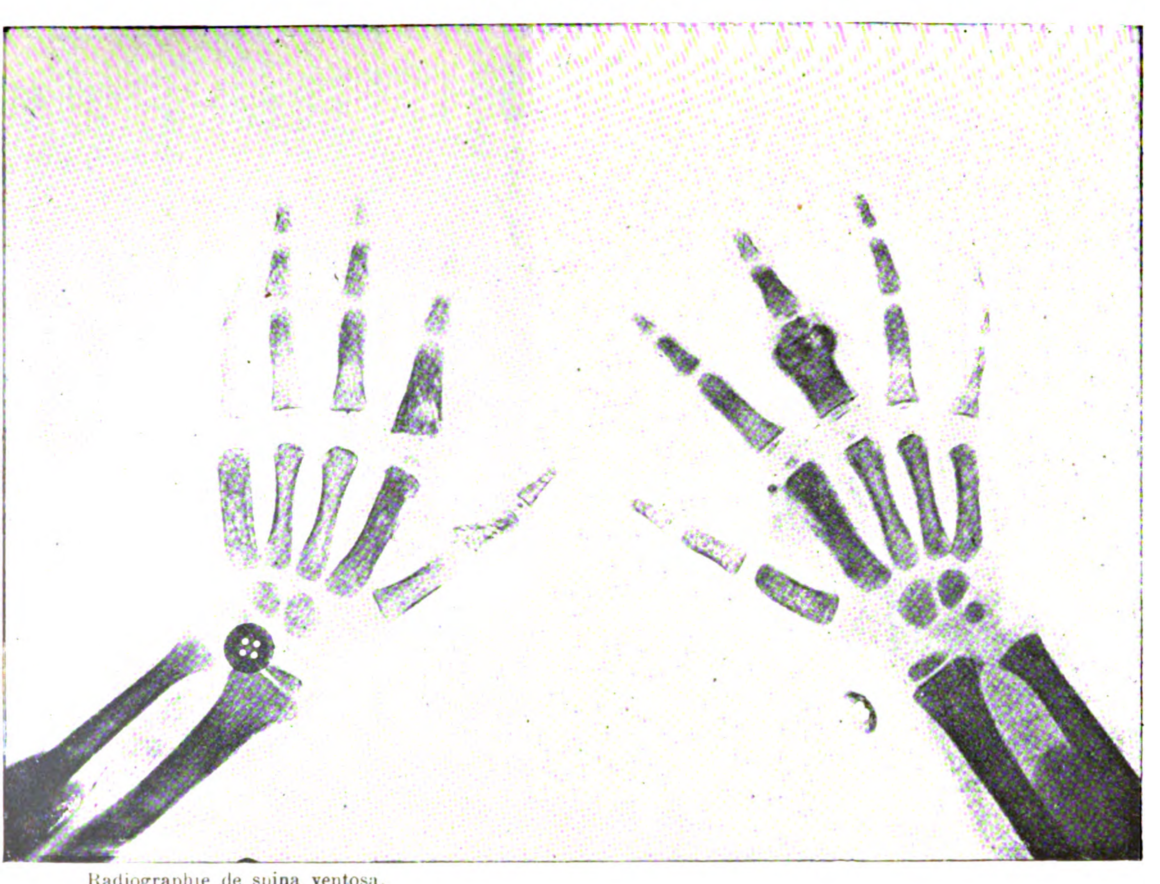
On connaît cliniquement l'évolution du spina ventosa : le malade, le plus souvent un enfant et un jeune enfant, semble éprouver des douleurs dans les mouvements de la main, puis il se produit une déformation avec empâtement des tissus ; si c'est une phalange qui est atteinte le doigt prend un aspect fusiforme ; quelquefois la lésion rétrocède et tout rentre dans

PLANCHE I



Radiographie de spina ventosa.

PLANCHE II



Radiographie de spina ventosa.

l'ordre ; lorsque la maladie continue à évoluer, il se produit une ulcération à la peau, une fistule qui met en communication l'abcès tuberculeux avec l'extérieur.

En me basant sur cette évolution et sur l'aspect de mes clichés radiographiques, il me semble utile de distinguer, tout au moins dans mes observations, les cas de :

Spina ventosa sans ulcération ;
Spina ventosa avec ulcération et fistules.

Spina ventosa sans ulcération. — Le diagnostic peut présenter de sérieuses difficultés. Les lésions sont souvent symétriques. Le premier enfant que j'ai eu l'occasion de radiographier m'avait été envoyé de la consultation interne ; d'habiles cliniciens avaient vu le petit malade et hésitaient à porter un diagnostic. L'enfant présentait des lésions symétriques aux deux mains. Le gonflement des tissus était considérable et la palpation assez douloureuse. La mère était atteinte de rhumatisme chronique déformant et présentait les lésions cacactéristiques de cette maladie.

La radiographie (Pl. 1) montre que les articulations sont indemmes, les lésions sont situées sur les métacarpiens et atteignent le troisième métacarpien à la main droite ; le premier et le troisième à la main gauche.

Le périoste semble soulevé, on voit l'os entouré d'un manchon assez dense. La diaphyse seule est atteinte, les épiphyses ne sont pas malades, la lésion s'arrête au niveau de l'épiphyse supérieure.

L'ossification des os du carpe réduite aux os pyramidal, grand os et os crochu montre que l'enfant avait environ trois ans.

Le deuxième enfant âgé d'environ cinq ans, m'a été adressé par un chirurgien qui me priait de préciser le siège de la lésion.

On voit sur la radiographie que les deuxième et troisième métacarpiens de la main gauche sont atteints. La lésion est ici plus récente, sur le deuxième métacarpien le périoste n'est soulevé que vers la partie externe, sur le troisième métacarpien on retrouve la production sous-périostée engaînant la dyaphyse, et dont j'ai déjà parlé. Malgré ces

lésions peu intenses, les tissus environnants étaient infiltrés, œdématiés et empêchaient de sentir les os sous-jâcents.

Il me semble possible de résumer ainsi les lésions observées à la radiographie chez ces deux enfants :

Production sous-périostée engaînant la diaphyse;

Intégrité des épiphyses et des articulations.

Spina ventosa avec ulcérations. — Ces cas sont d'un diagnostic facile, la radiographie sera encore utile pour faire connaître l'étendue des lésions, car souvent à côté de celles où l'on voit les ulcérations, les fistules, il y en a d'autres en évolution.

Sur la radiographie (Pl. 3) d'un enfant de trois ans, les lésions osseuses au niveau des ulcérations diffèrent d'aspect; le périoste ne paraît plus soulevé, l'os est atteint profondément ; les parties blanches que l'on voit disséminées dans l'os sont dues à la disparition du tissu osseux qui a été remplacé par un tissu peu dense, moins résistant au passage des rayons X. La phalange de l'index, le deuxième métacarpien, la première phalange du pouce de la main droite présentent nettement ces altérations.

La phalange du médius de la main gauche est profondément atteinte.

Ce qu'il a de remarquable sur cette radiographie, c'est qu'on retrouve les lésions de la première phase au niveau du cinquième métacarpien de la main droite, où justement il n'existe pas d'ulcération.

La quatrième radiographie présente un spina ventosa avec ulcération du cinquième métacarpien de la main gauche, chez une fillette de neuf ans.

La lésion date de plus d'un an, et il existe depuis plusieurs mois une ulcération. La diaphyse est élargie, déformée, très altérée dans sa totalité, l'épiphyse est indemne.

Dans les cas de spina ventosa ulcérée, nous résumerons ainsi les lésions observées :

Altération profonde de la diaphyse, l'os est épaissi, déformé, raréfié par place ;

Intégrité des épiphyses et des articulations.

D'après ces quelques radiographies, on peut se rendre compte de la netteté des renseignements fournis, permettant de constater l'aspect différent des lésions suivant qu'il y a ou qu'il n'y a pas d'ulcération. Je pense qu'il en est ainsi le plus souvent, et qu'il est possible d'interpréter l'évolution du spina ventosa de la façon suivante :

Il s'agit ordinairement d'enfants atteints de tuberculose latente, il existe quelque part chez ces enfants un foyer de tuberculose, ce peut être un ganglion du médiastin, une lésion pulmonaire, etc., etc... Dans tous les cas, que le bacille vienne du poumon ou du système lymphatique, il pénètre dans le sang, et cette tuberculose, dite locale, répond en réalité à une bacillémie atténuée; ainsi le prouvent les lésions multiples des mains souvent symétriques.

L'arrêt du bacille se fait surtout au niveau des anses vasculaires, des sinuosités, là où le cours du sang se ralentit; la couche sous-périostée de la diaphyse des métacarpiens et des doigts, est éminemment propre à recevoir l'infection tuberculeuse.

L'ostéopériostite qui se traduit sur les clichés par le soulèvement du périoste, est donc dans mes observations, la première manifestation de l'infection tuberculeuse des os de la main ; il me paraît probable qu'il en est ainsi le plus souvent. Des radiographies plus nombreuses de spina ventosa non ulcéré permettront de vérifier ce mode de début.

A la phase d'ulcération, l'os est atteint plus profondément, et il y a lieu de tenir compte des infections qui se surajoutent à l'infection primitive.

Le traitement de cette maladie est différent dans les deux phases.

Pendant la première période, le traitement est médical, et on peut employer l'emplâtre de Vigo, la photothérapie, les effluves de haute fréquence.

Pendant la deuxième période, le traitement est plutôt chirurgical.

Dans tous les cas, il ne faut pas oublier que cette tuberculose locale est comme la signature d'une introduction, dans le sang, de bacilles à virulence atténuée, et nécessite un traitement général : huile de foie de morue, viande crue, etc.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Bérard. — Spina ventosa, dict. en 30 vol., 1840.

Brissaud et Josias. — Des gommes scrofuleuses. *Revue mensuelle de médecine et de chirurgie*, 1879.

Gœtz. — Du spina ventosa. *Thèse de Paris*, 1877.

Lannelongue. — Introduction à la tuberculose vertébrale, 1883. — Abcès froid et tuberculose osseuse, 1881. — Tuberculose chirurgicale (*Encycl. Léauté*, 1894). — *Bulletin de la Société de chirurgie*, 1878, 1879, 1880 et 1881. — Sur quelques déformations permanentes des doigts et de la main, déterminées par la tuberculose de ces organes (Congrès franç. de chir., 1889).

Mauclair. — Des différentes formes d'ostéoarthrites tuberculeuses. *Thèse de Paris*, 1893.

Parrot. — Etude sur le spina ventosa. *Gaz. Médic. de Paris*, 1880.

Robert. — Du spina ventosa. *Thèse de Paris*, 1839.

Roussel. — Thèse sur le spina ventosa. *Thèse de Paris*, 1897.

Traité des maladies de l'enfance : Grancher, Comby et Marfan.

Traité de chirurgie : Duplay et Reclus.

Traité de chirurgie : Le Dentu et Delbet.

REVUE DE LA PRESSE

RADIOLOGIE

ACHARD. — **La radioscopie appliquée à l'examen de l'abdomen et de la cavité pelvienne** — *La Tribune médicale*, 18 septembre 1901.

L'exploration de l'abdomen offre certaines difficultés. Cette partie du corps est, en effet, remplie par des cavités muqueuses, qui sont elles-mêmes remplies de gaz et de liquide. En sorte qu'on ne rencontre pas ici, comme dans le thorax, des zones où les liquides et les gaz soient séparés et contenus dans des cavités distinctes. Les anses intestinales, par exemple, sont remplies à la fois par des liquides et par des gaz, et elles offrent, à l'examen des ombres radiographiques, un aspect flou et confus.

Cependant, certains points de l'abdomen ont certaines zones plus claires que d'autres. C'est ainsi que la grosse tubérosité de l'estomac, surtout si le sujet est à jeun, offre un aspect clair. Dans certains cas, le côlon ascendant et descendant donnent lieu à une demi-clarté.

Le foie est imperméable aux rayons Rœntgen ; il donne une zone foncée ; le bord supérieur se dessine nettement, mais le bord inférieur se confond avec la demi-obscurité produite par les autres viscères.

La radioscopie pourrait fournir des indications pour le déplacement des viscères, tels que le foie, les reins, l'estomac, par exemple.

L'estomac peut être exploré par des moyens artificiels, en le distendant par des gaz.

MM. Roux et Balthasar ont conseillé de faire absorber au sujet des poudres imperméables aux rayons X. MM. Variot et Chicotot ont proposé la radiographie pour reconnaître les ascites chez les enfants ; lorsqu'elles sont volumineuses, le liquide donne une zone obscure très nette ; d'autre part, au niveau de la zone ombilicale, l'intestin surnage et donne une ombre claire ; par la radioscopie on remarque aussi le refoulement du cœur et du diaphragme.

Le thorax, par suite de l'ascite, diminue de volume, et l'ombre cardiaque se confond avec l'ombre du foie. Quand il y a très peu d'ascite, qu'on ne constate pas de matité et que la quantité du liquide est faible, si on incline le sujet, le liquide se déplace et ce déplacement peut être constaté à l'examen radiographique.

Il faut, toutefois, se prémunir contre quelques causes d'erreur possible dans le diagnostic.

Béclère avait observé, chez un malade qui avait une expectoration abondante, une zone claire entre l'obscurité hépatique et la ligne du diaphragme, et il en avait conclu à un épanchement gazeux et liquide siégeant en ce point; on avait pensé à un abcès diaphragmatique; or, à l'autopsie, on n'a constaté ni abcès, ni gaz sous le diaphragme, mais une ectopie du côlon transverse, ce qui donnait à l'examen une zone demi-transparente simulant une collection purulente.

La cause de cette fausse interprétation était une expectoration abondante due à une bronchite chronique avec altération des poumons. Cet exemple est instructif; vous voyez combien de difficultés entourent parfois le diagnostic.

Le diagnostic du siège de la nature des corps étrangers est facile, notamment pour ceux du tube digestif. Chez les enfants, ce sont, le plus souvent, des pièces de monnaie, des plumes à écrire, des épingles à cheveux, des billes. On en trouve non seulement dans le tube digestif, mais aussi dans la vessie.

Quand on soupçonne la présence de corps étrangers dans un de ces viscères, les rayons X permettent d'en voir le siège ; il en est autrement des calculs des voies urinaires et biliaires; la cholestérine est peu perméable aux rayons X, l'ombre qu'ils donnent se confond avec l'ombre hépatique et ils sont inaccessibles à l'observation.

Les calculs du rein ont pu être décélés; il faut beaucoup d'habitude et d'attention, parce qu'ils donnent une ombre floue.

Les calculs vésicaux se voient bien plus nettement; les parties molles sont moins imperméables et deviennent particulièrement visibles, s'ils sont situés sur l'axe du bassin. Les calculs d'acide urique et de phosphates de chaux donnent une ombre plus accentuée, bien qu'ils soient très perméables aux rayons. Voici un bassin dans lequel se dessine l'ombre d'un calcul; vous voyez que c'est une ombre imparfaite, mais c'est presque toujours de cette façon peu nette que se présente l'ombre des calculs vésicaux.

Voici, par contre, une épreuve de M. Poupinel, épreuve excellente. Vous voyez que le calcul est situé exactement au milieu du bassin, qu'il est volumineux et qu'il donne une ombre foncée très nette, mais c'est là une exception; en général, ils sont loin de se présenter avec une telle netteté.

Ici encore, c'est l'image radiographique d'un volumineux calcul biliaire qui est fragmenté; l'ombre en est relativement faible. Ci-joint d'autres exemplaires de calculs biliaires, rénaux et vésicaux.

Enfin, pour terminer, je vous signalerai que les kystes dermoïdes peuvent être également examinés par la radiographie ; il en est de même des grossesses extra-utérines, l'examen radiographique permettant de compléter les signes obtenus par les autres procédés d'exploration.

Je vais vous montrer quelques corps étrangers contenus dans les autres viscères abdominaux.

Voici d'abord un *sou* dans l'estomac ; vous voyez que l'ombre de cette pièce de monnaie est nette et volumineuse. Encore, ici, une autre pièce de monnaie dans l'estomac, chez trois sujets différents, ils sont tous vus de dos.

Ici, c'est une *épingle* à cheveux que vous apercevez nettement dans le duodénum. Encore trois autres cas : une pièce de *monnaie* et une *plume* dans le duodénum ; une pièce de monnaie dans l'intestin grêle ; elle est vue de champ. Enfin, voici une *balle* logée dans le bassin.

Il y a aussi la radiopelvimétrie qui peut donner de bons résultats par la mesure des os du bassin.

Comme complément à l'étude de la radiographie appliquée à l'examen des organes abdominaux, je dois vous parler de ses applications *obstétricales*. Il est difficile d'obtenir de bonnes images de l'utérus gravide ; les résultats sont médiocres ; on a une ombre vague foncée et présentant peu de détails. Il est donc impossible d'en tirer des renseignements sur les présentations et les positions ; la méthode est de beaucoup inférieure à la palpation et à l'auscultation.

Toutefois, la radioscopie peut être appliquée à la pelvigraphie ; on peut apprécier les déformations du bassin et elle peut aussi être appliquée à la mesure des dimensions du bassin ou pelvimétrie.

Dans ce but, on a inventé des instruments et un cadre métrique.

Ajoutons que, dans la pratique, les résultats sont médiocres ; les applications du cadre métrique sont difficiles. Varnier a obtenu de meilleurs résultats par une méthode qu'il appelle la radiométrie à longue portée. Si on place une ampoule de Crookes très près d'un bassin, l'image est déformée ; si on la place très loin, on a une image moins déformée.

M. Varnier a déterminé les distances expérimentalement. Il a couché un cadavre et il a pris l'image radioscopique du bassin en éloignant plus ou moins l'ampoule ; il a eu de bons résultats en la plaçant à une distance de 5 mètres, les déformations sont peu accentuées et les mesures, ainsi obtenues, ont de grands rapprochements avec les mesures réelles du bassin.

Vous voyez ici les contours du bassin pris de deux façons : avec la radiographie et avec les procédés ordinaires de mensuration ; vous voyez que la différence entre les dimensions réelles et celles données par la radiographie est insignifiante ; cette méthode présente donc une certaine utilité.

Voici un bassin sec, la différence entre les deux mensurations n'excède pas 5 millimètres. Voici un bassin oblique ovalaire qui donne des mesures presqu'exactes, la différence est de 4 millimètres ; elle est presqu'insignifiante Enfin, la même méthode a été appliquée à l'examen des bassins qui ont subi la symphiséotomie. Vous savez qu'après une symphiséotomie l'écartement des deux os pubiens ne persiste pas toujours ; par la radioscopie, il est facile de constater si cet écartement subsiste : cela offre un grand intérêt pour les accouchements ultérieurs.

La radiographie a été appliquée aussi aux sciences médicales, à l'*anatomie*, à la *physiologie*.

Pour l'anatomie, on a étudié et injecté les artères au moyen d'une masse fluide non transparente; on a une image nette des vaisseaux ainsi distendus. On a injecté les artères utérines, rénales, les vaisseaux du cerveau, de la dure-mère avec du mercure

M. Frédet recommande l'onguent mercuriel comme la meilleure masse à injecter; on obtient ainsi des vaisseaux pleins, absolument opaques, aux rayons X. On peut aussi étudier les points d'ossification des os chez les jeunes sujets. Enfin, l'anatomie pathologique a également bénéficié de la radiographie.

Varnier a montré que par l'examen de pièces d'utérus gravides, on a des images démontrant la position du fœtus, on obtient une vue d'ensemble nette sur le contenu de l'utérus. On a étudié aussi l'anatomie pathologique des os. Baryeon a étudié le rhumatisme chronique par la radiographie. On a fait des coupes d'os qui ont été soumises à l'écran fluorescent, et on a trouvé que le tissu osseux était plus ou moins dense selon qu'il était sain ou malade. De même, dans la maladie de Paget, des os entiers ont été soumis à la radiographie et on a vu des détails très nets d'altération de structure. Un fémur normal donne une ombre nette de tissu diaphysaire, au niveau de l'épiphyse on a une image transparente du tissu trabéculaire. Or, dans la maladie de Paget, on constate que les travées sont irrégulières, que le tissu diaphysaire est devenu plus dense.

Donc, avant même la section de l'os, on peut obtenir des renseignements précis sur sa structure.

Vous voyez ici une série d'applications de cette méthode à l'anatomie et à l'anatomie pathologique. Je vais vous montrer d'abord quelques spécimens d'injections artérielles par l'onguent mercuriel, empruntés au travail de M. Frédet.

Ce que vous voyez ici sous forme de cordons noirs, ce sont des artères internes injectées, il s'agit d'un utérus fibromateux. Vous voyez que les artères sont dessinées avec une grande netteté. Ici un autre utérus qui est volumineux bien que non gravide. Vous voyez très bien les artères utérines injectées, vous apercevez aussi les annexes. Puis voilà l'utérus d'une primipare avec ses vaisseaux Voici des sections transversales d'un utérus dont on voit les rameaux artériels dans leur pénétration et au niveau de l'organe.

Je vous ai dit, enfin, que la radiographie a été appliquée à la physiologie. En effet, on peut étudier les phénomènes physiologiques par le simple examen radiographique. On a cherché à observer le phénomène de la phonation, de la déglutition, les déplacements de l'épiglotte et, par l'examen de l'examen de l'ombre du voile du palais, on a pu en suivre tous les mouvements.

La digestion stomacale a été étudiée par Roux et Balthasar, à l'aide

de l'ingestion de poudre de bismuth mélangée aux aliments; pour obtenir des résultats, chez l'homme, ils ont placé l'ampoule à gauche, de manière que l'ombre de l'estomac ne puisse se confondre avec les ombres voisines.

On a pu également fixer, chez la grenouille, le mécanisme des contractions gastriques; elles se font de la manière suivante : l'estomac au repos présente, au niveau de la petite tubérosité, une petite échancrure qui se creuse pendant l'inactivité des fibres musculaires; or, à mesure que la contraction se fait, cette échancrure s'efface, puis se reforme pendant le repos. Or, on peut fixer l'ombre stomacale par un décalque; cette image de l'onde stomacale nait de la grosse tubérosité et s'étend jusqu'au pylore.

Ces mêmes auteurs ont également étudié l'influence de la nature des aliments sur les contractions de l'estomac.

Les liquides passent rapidement, sans donner lieu à aucune contraction; les solides s'accumulent dans l'estomac avant d'être expulsés par les ondes péristaltiques. On a vu que la peptone accélérait les contractions.

Un autre auteur a observé que, chez les chats, les ondes péristaltiques jouent un grand rôle dans le mécanisme du vomissement.

Telles sont quelques-unes des applications récentes de la radiographie à la physiologie.

Enfin, elle a été également appliquée à la *médecine* légale ; elle permet d'obtenir des documents matériels importants dans les expertises civiles et criminelles.

Dans les expertises civiles, quand il s'agit des accidents de travail, on peut, par exemple, préciser le siège des fractures. Vous savez que le premier exemple de ce genre fut celui d'une danseuse anglaise qui, au moment de danser, se blessa en descendant un escalier et refusa de jouer. Il y eut procès et la radioscopie démontra la présence d'une fracture, ce qui fit que la danseuse gagna son procès.

Dans les expertises criminelles, il s'agit parfois de projectiles dont les rayons Rœntgen permettent de préciser l'emplacement.

Sur le vivant aussi, les recherches de la radiographie sont précieuses, car souvent il est dangereux de procéder par tâtonnements dans l'extraction des projectiles ; or, celle-ci permet non seulement d'affirmer, mais de préciser le siège des projectiles.

Maragliano a montré qu'au moyen des rayons Rœntgen on peut savoir si le cœur a cessé de battre; ils peuvent donc servir à établir la certitude que le sujet est mort. Par l'examen des mouvements du diaphragme, qui ne cessent jamais complètement durant la vie, on peut voir si la mort n'est qu'apparente [1]. Lorsque la mort remonte à plusieurs jours, les

1. Les expériences de M Laborde sur ce sujet et, en particulier, ses études sur la *radioscopie*, avec la collaboration de M. Guichard, du *réflexe cardio-respiratoire* et de son mécanisme physiologique, au moyen des *tractions rythmées de la langue*, pourraient être rappelées ici à propos. (La Rédaction.)

tissus sont moins perméables; on peut ainsi reconnaître une mort récente ou ancienne. La radiographie aide à fixer approximativement l'âge des victimes par l'épaisseur des os. On a pu déterminer ainsi l'âge des nouveau-nés par l'étude des points d'ossification. On examine l'extrémité supérieure du fémur pour savoir si l'enfant est né avant terme ou à terme.

La radiographie aide encore à la recherche de la respiration chez les nouveau-nés; nous savons que si le poumon flotte, c'est que l'enfant a respiré; or, le poumon qui a respiré est plus perméable aux rayons; on peut ainsi savoir si l'enfant a respiré ou non.

On a pu reconnaître aussi l'identité de certains sujets; ceux qui sont affectés de déformations, de fractures, sont très faciles à reconnaitre par cette méthode.

On l'a appliquée, enfin, à l'examen des *engins explosifs*. Vous savez que certaines boites à l'aspect inoffensif renferment des engins explosifs que les rayons Rœntgen permettent de découvrir avant qu'il se produise des explosions dangereuses; sans ouvrir la boîte, on sait ce qu'elle contient.

Sauf en ce qui concerne les fractures des membres, où seule elle donne des résultats indiscutables, en général, elle ne fait qu'affirmer les résultats fournis par les autres moyens d'exploration, comme la palpation et l'auscultation.

Par la cavité abdominale, qui est une région délicate et difficile en ce qui concerne la palpation et l'auscultation, elle rend de grands services. Je vous ai montré comment les zones sonores et les zones mates donnent, dans les premiers cas, des zones claires et, dans le second, des zones foncées, suivant leur différence de perméabilité.

Vous avez vu combien elle est utile pour le diagnostic des corps étrangers situés dans la profondeur des organes.

Je vous ai montré que, pour les organes thoraciques, les poumons et le cœur, les résultats étaient superposables à ceux de l'auscultation. Les cavités pleines d'air ou occupées par un épanchement donnent lieu à des aspects différents.

Enfin, dans l'exploration du crâne, pour laquelle tous les autres moyens d'examen sont nuls, cette science offre une supériorité incontestable.

Toutefois, il faut faire quelques réserves. L'image est très variable, plus ou moins déformée, claire ou foncée, suivant le procédé d'examen employé. Il est donc bon que le clinicien assiste aux épreuves radiographiques, qu'il dirige lui-même la direction des rayons lumineux, l'éloignement de la source lumineuse et de la plaque; ce n'est que dans ces conditions qu'une étude sérieuse et exacte pourra être faite des différentes maladies qui tombent sous son contrôle.

DAVID LIEBERTHAL. — **Epithelioma développé sur les cicatrices d'un lupus guéri, traité par les rayons X.** — *The Journal of the American Medical Association,* 25 mai 1901.

Homme de 53 ans, de bonne santé, de robuste constitution, sans antécédents héréditaires fâcheux, ne présentant, comme antécédent personnel, qu'un lupus remontant à la jeunesse, intéressant la joue, traité et guéri par des cautérisations thermiques. Il y a un an environ, apparut, au niveau de l'une des cicatrices, un nodule qui s'accrut rapidement au point d'intéresser, au moment de cette observation, la moitié inférieure de la joue gauche. Cette tumeur présentait tous les signes cliniques de l'épithélioma, diagnostic qui fut d'ailleurs confirmé par l'examen microscopique d'un fragment de la tumeur.

On commença les applications de rayons X le 26 décembre 1900, qui furent faites deux fois par semaine. Après la troisième séance, la peau, tout autour de la tumeur, devint érythémateuse et les séances furent alors suspendues pendant huit jours, on les reprit lorsque toute trace d'inflammation eut disparu. Elles se succédèrent sans interruption, à raison de deux par semaine, en janvier et février, de trois fois par semaine de mars, tous les jours jusqu'aux premiers jours d'avril. La bobine était actionnée par un courant de 8 à 12 V. et de 1ª 1/2, 800 interruptions par minute, la distance de l'ampoule à la région traitée étant de 15 à 7 cm., et la durée de l'exposition varia de 10 à 25 minutes.

Dès la troisième séance, on put constater une notable diminution de la sécrétion : la tumeur était plus molle et présentait une certaine diminution. Cette diminution cessant d'augmenter, on mit fin au traitement, le malade étant très amélioré mais non guéri.

L'auteur croit que ce mode de traitement appliqué à des tumeurs jeunes donnerait de meilleurs résultats.

ÉLECTROTHÉRAPIE

VERNAY. — **Traitement du Paramyoclonus multiplex.** — *Archives d'électricité médicale,* 15 décembre 1901.

Mlle L..., 23 ans, domestique. Père et mère bien portants. Un frère et une sœur sont morts, le premier à l'âge de 4 ans, la seconde à l'âge de 2 ans, de convulsions. Une sœur bien portante. Elle-même bien portante jusqu'à l'âge de 11 ans, époque à laquelle elle a eu la danse de Saint-Guy. Cette maladie, pour laquelle elle est restée trois mois à l'hôpital de la Charité de Lyon, et d'où elle est sortie non guérie, a duré jusqu'à 15 ans. Anémie jusqu'à 20 ans, époque à laquelle où, sans être très forte, elle entre comme domestique dans une place où elle est obligée de faire un service pénible.

Maladie actuelle, depuis six mois, à la suite d'une violente contrariété, discussion vive avec ses parents, chez lesquels, étant sans place, elle s'était réfugiée, et qui débuta brusquement par des mouvements involontaires, d'abord de la tête, et, trois jours après, des membres supérieurs.

Mlle L..., à ce moment, dit avoir ressenti des fourmillements à partir des coudes jusqu'à l'extrémité des doigts, suivis de crampes qui l'empêchaient non seulement de serrer, mais aussi de tenir un objet dans les mains sans le lâcher. La tête était violemment secouée à droite et à gauche, comme si la malade faisait rapidement des mouvements de négation et d'affirmation. La paupière inférieure de l'œil droit était, en outre, par moments, le siège de petites secousses brusques et rapides.

C'est dans cet état que, quinze jours après, elle rentrait à l'Hôtel-Dieu de Lyon, où on fit le diagnostic de paramyoclonus multiplex. Bromure de potassium, antipyrine, liqueur de Fowler, douches froides, bains de son très chauds lui furent prescrits tour à tour. La malade, après trente et un jours, sortit de l'hôpital, sans que son état ait été sensiblement modifié, le 16 novembre 1898.

Rentrée ensuite à l'hôpital de Vienne, elle nous est adressée le 25 décembre 1898, par notre éminent confrère le Dr Barbier, dont nous reproduisons textuellement l'observation très complète qu'il a eu l'amabilité de nous communiquer :

« Réglée à 14 ans, très nerveuse, pleure souvent sans raison, mais n'a jamais pris de crises ; jamais d'aphonie, d'anurie, de paralysie, de contractures ; incontinence d'urine jusqu'à dix ans ; comme phénomène d'ordre névropathique, il n'y a à signaler que des crampes d'estomac, pas de sensation de boule, pas de clou.

» *Sensibilité.* — Pas d'anesthésie cutanée, la sensibilité au contact, au froid, à la chaleur et à la douleur sont normales sur toute la surface du corps ; pas de zone hystérogène, pas d'ovaralgie, même par pression forte.

» *Organes des sens.* — Vue bonne, pas de rétrécissement du champ visuel pour aucune couleur, pas de daltonisme ; les papilles réagissent bien à la lumière et à l'accomodation ; légère diminution de la sensibilité de la conjonctive.

» *Goût.* — Pas de troubles de la gustation, légère diminution de la sensibilité du pharynx, des piliers, des amygdales, de l'isthme ; la sensibilité de la langue au contact et à la piqûre sont normales ; il en est de même des sensations gustatives, salées et sucrées, chaudes et froides.

» *Odorat.* — Sensibilité de la muqueuse pituitaire au contact et à la douleur et à la température normales ; la malade perçoit très bien les odeurs et les distingue.

» Rien de particulier du côté de l'ouïe.

» *Etat général.* — Léger souffle anémique au cou, essoufflement facile.

» *Digestion.* — Constipation très prononcée, légère dilatation.

» *Menstruation.* — Régulière, quoique douloureuse, pertes blanches, jamais d'interruption dans les époques.

» Habitudes invétérées de masturbation contractées à l'école à partir de l'âge de 10 ans. Coït à l'âge de 16 ans, pas de sensation de plaisir dans les rapprochements; préfère la masturbation Clitoris hypertrophié.

» *Poumons.* — Rien de particulier dans l'état actuel ou dans les antécédents.

» *Réflexes.* — Pas d'exagération des réflexes au bras et au membre inférieur.

» *Analyse d'urine.* — Soif vive. Pas de sucre, pas d'albumine. »

Le 25 décembre 1898, la malade se présente à nous, ayant des contractions cloniques brusques, semblables aux secousses provoquées par le choc électrique (fermeture et ouverture d'un courant galvanique) de la face et des membres supérieurs, plus marquées à gauche qu'à droite.

Ce sont des contractions forcées, brusques, à répétition rapide, occupant toujours les mêmes muscles, instantanées et involontaires. Les contractions musculaires suivies de relâchement immédiat, se succèdent avec une rapidité variant de 60 à 100 par minute.

Au contraire, la plus légère émotion, la moindre excitation les provoque (chatouillement, pincement, piqûre, froid, chaleur, etc.).

La tête se meut brusquement de droite à gauche, comme dans les geste de la négation.

Les lèvres sont agitées et tirées à gauche, en haut et en bas, d'une façon presque continue, et l'épaule gauche et le bras du même côté subissent un mouvement de trépidation.

Examen du côté gauche. — *Bras.* — C'est le vaste externe du bras qui parait le plus fréquemment entrer en tétanisation partielle, cette tétanisation étant, autant qu'on peut en juger à l'œil, le résultat de sept à huit secousses consécutives.

Le biceps (fléchisseur) n'est pas atteint de secousses.

Le deltoïde de temps en temps, mais moins fréquemment que le vaste externe, est agité, surtout au niveau du faisceau antérieur, de secousses semblables à celles décrites pour le vaste externe.

Avant-bras — Le long supinateur est le principal muscle qui soit atteint de secousses tétanisantes. De temps en temps, le long extenseur du pouce est aussi agité. Il en est de même de l'extenseur commun des doigts.

Epaule. — Le trapèze, dans son faisceau supérieur, est de temps en temps le siège d'une tétanisation partielle.

Cou. — Le sterno-cléido-mastoïdien est aussi agité, surtout dans son chef sternal, et on remarque que celui de droite se contracte d'une façon simultanée avec celui de gauche, mais qui n'est qu'apparente, les contractions se succédant à un intervalle très court.

Examen du côté droit. — *Bras.* — Le bras droit est moins fréquem-

ment agité que le bras gauche, mais les secousses ont aussi pour siège le vaste externe et le long supérieur.

Cou. — Mêmes secousses qu'à gauche, mais moins fréquentes.

Examen du dos. — On assiste rarement à quelques secousses, qui ont surtout pour siège les rhomboïdes qui se contractent, en même temps, le grand rond et le petit rond à gauche ; rien à droite pour ces muscles.

Examen de la face. — On remarque que le grand zygomatique, le buccinateur, le carré du menton, le releveur de l'aile du nez sont les seuls muscles atteints de secousses et seulement à gauche. Les mouvements de la tête, qui consistent en une rotation brusque du côté gauche, suivie d'une rotation à droite rappelant la mimique employée pour dire non, sont le résultat des secousses déjà décrites des muscles du cou.

Examen des réactions électriques. — L'examen électrique pratiqué sur le triceps brachial, faisceau du vaste externe, muscle le plus souvent atteint de secousses, donne des résultats normaux par les deux courants faradique et galvanique. Il en est de même des autres muscles.

Traitement. — 26 décembre 1898. — Première séance. — Bain statique pendant vingt minutes avec douche et souffle sur la face.

27 décembre. — Les mouvements ont diminué de fréquence et d'étendue après la séance de la veille. Dans l'après-midi du 26, M[lle] L... est restée près d'une heure assise sur une chaise sans éprouver la moindre secousse. Étant en traitement à l'hôpital de Vienne, elle nous dit avoir passé la nuit pour remplacer l'infirmière de garde, malade ou absente, sans trop grande fatigue. La matinée du 27 a été relativement bonne, comparée à celle des jours précédents. A l'heure où elle vient nous trouver (deux heures de l'après-midi), nous constatons, en effet, un grand changement dans son état. Les mouvements, de presque continus qu'ils étaient la veille, n'ont lieu qu'à de longs intervalles et sont beaucoup moins étendus. Il faut attendre plusieurs minutes avant qu'ils se reproduisent pour le bras ; quant à la face, ce ne sont plus des secousses faisant tourner complètement la tête à gauche, mais lui imprimant seulement un léger et court mouvement de rotation.

Deuxième séance. — Bain statique pendant vingt minutes avec douche et souffle sur la face.

28 décembre. — Après deux séances seulement, les mouvements de la face et du cou ont complètement disparu; ceux du bras et de l'avant-bras gauches ne se produisent plus que de temps en temps, au point que la malade prétend les ressentir aujourd'hui beaucoup plus du côté droit que du côté gauche, quoique, assurément, ils n'aient pas augmenté à droite. La soirée du 27 a été bonne, la nuit excellente; car depuis longtemps, nous dit-elle, elle n'avait aussi bien dormi (il est vrai qu'elle avait veillé la nuit précédente). Dans la matinée du 27, légers mouvements à de rares intervalles.

Troisième séance. — Bain statique pendant vingt minutes avec douche et souffle sur la face.

29 décembre. — Le mieux continue. Pas un seul mouvement dans la soirée du 28. La nuit du 28 au 29 a été très calme, ainsi que la matinée du 29.

Quatrième séance. — Étincelles sur le cou, à la nuque, au dos et à la partie postérieure des bras et des avant-bras, pendant cinq minutes.

30 décembre. — Après la séance du 29, surviennent des contractions du bras droit, ainsi que des mouvements très rapides de la tête, quoique peu étendus, la secouant à droite et à gauche, comme lorsqu'on est pris de frisson.

Cinquième séance. — Bain statique avec douche et souffle sur la face pendant vingt minutes.

31 décembre. — La soirée et la nuit du 30 ont été très calmes ; quelques rares mouvements de la tête dans la matinée du 31, qui augmentent quand la malade sait qu'on la regarde.

Sixième séance. — Bain statique avec douche et souffle sur la face pendant vingt minutes.

3 janvier 1899. — L'amélioration continue. La malade tricote une partie de la journée. Au moment de la séance, nous la faisons rester assise sur le tabouret pendant dix minutes, les bras étendus, les doigts écartés, sans faire le moindre mouvement.

Septième séance. — Bain statique avec douche et souffle sur la face pendant vingt minutes.

5 janvier. — Depuis deux jours, M[lle] L... fait de la dentelle au crochet pendant plusieurs heures de suite. Elle nous dit qu'elle est guérie, à part une légère courbature du dos, des épaules et de la nuque.

Huitième séance. — Étincelles à la nuque, sur les épaules et dans la région dorsolombaire, pendant cinq minutes.

6 janvier. — A la suite de la séance de la veille, où nous lui avions fait des étincelles, espérant faire disparaître ainsi la courbature qu'elle ressentait, des mouvements saccadés se manifestent dans les deux bras, surtout aux poignets, la secousse des poignets étant suivie d'une seconde secousse des épaules, la tête restant immobile.

Neuvième séance. — Étincelles pendant cinq minutes sur les muscles extenseurs des avant-bras, des bras et sur les muscles des épaules.

7 janvier. — La malade bouge davantage que la veille. Les secousses sont revenues aussi pour les muscles de la face.

8 janvier. — L'état de la malade a empiré encore. Les secousses sont redevenues aussi fortes et aussi fréquentes qu'avant le traitement.

Onzième séance. — Bain statique pendant vingt minutes avec souffle et douche sur la tête.

9 janvier. — Il s'est produit une grande amélioration à la suite de la séance de la veille. Les secousses des membres ont diminué, celles de la tête continuent, courtes et rapides.

Douzième séance. — Bain statique pendant vingt minutes avec souffle sur la face et douche sur la tête.

10 janvier. — Le mieux s'accentue.

Treizième séance. — Même traitement que la veille.

11 janvier. — La malade ne bouge presque plus.

Quatorzième séance. — Même traitement que la veille.

12 janvier. — La malade se dit une seconde fois guérie ; mais, voulant poursuivre notre expérience, nous lui faisons pour la troisième fois des étincelles.

Quinzième séance. — Étincelles sur le tronc et les bras pendant cinq minutes.

13 janvier. — Après la séance du 12, Mlle L... est reprise de secousses de la face seulement, sans que les bras paraissent atteints.

Seizième séance. — Etincelles pendant cinq minutes sur les muscles de la face et du cou.

14 janvier. — Les secousses ont augmenté d'étendue et de fréquence, les bras sont agités à leur tour.

Dix-septième séance. — On continue à faire des étincelles pendant cinq minutes sur la face, le cou et les bras.

15 janvier. — L'état de la malade a encore empiré; les mouvements sont de plus en plus grands et ne cessent jour et nuit.

Dix-huitième séance. — On reprend l'usage du bain statique avec souffle et douche pendant vingt minutes.

16 janvier. — Un mieux s'est fait sentir depuis la séance de la veille. La nuit a été bonne.

Dix-neuvième séance. — Bain statique avec souffle et douche pendant vingt minutes.

17 janvier. — Le mieux continue. Les mouvements des bras ont disparu. La tête seule est encore secouée de droite à gauche.

Vingtième séance. — Bain statique avec souffle et douche pendant vingt minutes.

18 janvier. — Encore quelques légers mouvements des lèvres.

Vingt et unième séance. — Même traitement que la veille.

20 janvier. — L'amélioration s'accentuant de jour en jour, les séances ne sont plus faites que tous les deux jours.

Vingt-deuxième séance. — Même traitement.

22 janvier. — Voulant pousser encore plus loin notre expérience, nous refaisons pour la quatrième fois des étincelles, alors que la malade paraît de nouveau être guérie.

Vingt-troisième séance. — Etincelles pendant cinq minutes sur les bras, les épaules, le cou et la face.

23 janvier. — A la suite de la séance du 22, des mouvements cloniques reparaissent aux bras, au cou, à la face et n'ont pas cessé depuis. Au moment de la séance, Mlle L... bouge autant que le premier jour.

Vingt-quatrième séance. — Bain statique avec souffle sur la face et douche sur la tête.

24 janvier. — *Vingt-cinquième séance.* — Même traitement.

25 janvier. — *Vingt-sixième séance.* — Même traitement.

26 janvier. — *Vingt-septième séance.* — Même traitement.

27 janvier. — *Vingt-huitième séance.* — Même traitement

Comme on le voit, cinq séances de bain statique avec souffle sur la face et douche sur la tête ont de nouveau suffi pour faire disparaitre, pour la quatrième fois, les secousses provoquées par les étincelles.

30 janvier. — La malade nous dit aller aussi bien que possible. On ne peut, en effet, déceler, même par un examen prolongé et des plus attentifs, ni le moindre mouvement des bras ou des épaules, ni la plus légère contraction de la face.

5 février. — Mlle L... vient nous faire ses adieux en sortant de l'hôpital de Vienne. Elle doit partir le jour même pour Lyon, où elle va se placer domestique. A partir de ce moment, nous n'avons plus eu de ses nouvelles et nous ignorons si la guérison s'est maintenue.

DONATH. — **Cas de maladie de Ménière guérie par le courant galvanique.** — *Société royale des médecins de Budapesth,* 19 oct. 1901.

L'auteur a placé la cathode (72 cm²) sur la nuque, l'anode (5 cm. de diamètre), cinq minutes sur chacun des deux tragus. Courant de 2 à 5 mA.

Dès la première séance, le vertige, qui autrefois se montrait quotidiennement, disparut définitivement. On fit encore cinq séances pour consolider la guérison. Le malade avait auparavant consulté plusieurs spécialistes, qui n'ont jamais hésité sur le diagnostic et ont inutilement essayé diverses médications.

Deux mois plus tard, nouvel accès de vertige qui se renouvelle au bout de quinze jours. On fait cinq séances de galvanisation, et depuis trois mois le vertige ne s'est plus manifesté.

L'auteur estime, en présence de ce résultat, qu'il y a lieu, chaque fois qu'on se trouve en présence d'un cas de vertige de Ménière, de commencer par la galvanisation avant de recourir à tout autre mode de traitement.

Dans la discussion qui a suivi la lecture de cette observation, Sarbo a émis l'opinion que le vertige de Ménière présente des exacerbations suivies de longues rémissions : il est probable que les séances de galvanisation ont coïncidé avec une rémission de ce genre.

Sznenes estime, avec le précédent orateur, qu'il serait prématuré de considérer le malade comme guéri, car, à la suite de modifications dans l'état local de l'oreille, atteinte d'otite moyenne catarrhale chronique, le complexus symptomatique peut brusquement reparaître.

STEMBO. — **Traitement des hémorroïdes par l'arsonvalisasion.** — *Deutsche med. Wochenschrift,* 20 février 1902.

Stembo a pu vérifier l'exactitude des résultats obtenus avec les courants de hautes fréquences contre les accidents hémorroïdaires par Doumer. Stembo introduit une des électrodes dans l'anus, fait passer le courant pendant trois minutes, et électrise ensuite le pourtour de l'anus pendant trois minutes avec une autre électrode, quand existent des bourrelets hémorroïdaires externes. Cette dernière partie de l'opération est parfois assez douloureuse; la première ne produit qu'une légère sensation de chaleur.

Les résultats varient : ils sont surtout bons dans les cas aigus qu'on peut souvent guérir radicalement en deux ou trois séances. Les cas chroniques sont beaucoup moins influencés et l'on ne peut parfois arriver à débarrasser entièrement les malades, quand existent déjà des modifications anatomiques. Si, au bout de cinq à 7 séances, le résultat thérapeutique est nul, on fera bien de cesser le traitement pendant deux à trois semaines : car on observe parfois que c'est justement pendant ce repos que des modifications heureuses du processus morbide se manifestent. Si, au contraire (ce qui se s'observe aussi), une aggravation survenait, il



faut reprendre de suite le traitement, faire cinq à sept séances nouvelles, et continuer, avec des intervalles de repos, jusqu'à guérison.

L'auteur a traité onze malades, trois n'ont pas continué la médication; les huit autres se divisent en cinq aigus et trois chroniques; chez deux de ces derniers, la guérison fut obtenue au bout de vingt séances, en deux mois. Un troisième malade, présentant du prolapsus du rectum, avec diarrhée chronique, vit s'améliorer ces deux symptômes en même temps que les hémorroïdes. Chez les autres malades, la constipation se modifia notablement au cours du traitement.

Barruccio. — **Cure des rétrécissements de l'urètre par l'électrolyse circulaire progressive.** — *Morgagni*, 19 avril 1902.

Dans dix-huit cas de rétrécissement urétral, dont quelques-uns déjà traités, sans résultats, par l'urétrotomie interne, *M. Barruccio*, au lieu de l'électrolyse linéaire, a employé avec succès un procédé d'électrolyse « circulaire et progressive », qui consiste à faire franchir les parties sténosées du canal à des électrodes métalliques, de forme olivaire, de plus en plus volumineuses. On commence par introduire une olive dépassant à peine les dimensions du rétrécissement, pour en arriver à une électrode du calibre du méat urinaire, qui, dans les conditions normales, représente, comme on sait, la partie la plus étroite de l'urètre. Ces olives se vissent sur l'extrémité d'une tige métallique isolée à l'intérieur d'une sonde en caoutchouc ou en gomme, l'autre extrémité de la tige se trouvant reliée au pôle négatif d'une batterie galvanique. L'électrode positive, en forme de plaque, est appliquée sur la partie supéro-antérieure d'une des cuisses. Après avoir fait uriner le malade et désinfecté l'urètre jusqu'au rétrécissement, on introduit l'olive (le circuit galvanique étant, bien entendu, ouvert) jusqu'à ce qu'elle vienne buter contre la partie rétrécie. On ferme alors le circuit, laissant passer un courant d'abord faible, mais dont on porte progressivement l'intensité à 10 ou 20 milliampères. Au bout d'un laps de temps variant d'une à trois ou, tout au plus, cinq minutes, on sent brusquement la sténose ne plus opposer de résistance à la pénétration de l'électrode olivaire. On ouvre alors le circuit et on enfonce la sonde plus profondément, procédant à l'égard des autres sténoses que l'instrument pourrait rencontrer sur son chemin de la même façon que pour le premier rétrécissement. Séance tenante, ou bien le lendemain, on introduit une olive plus grosse avec laquelle on dilate davantage la partie ayant déjà subi l'action électrolytique, tout en découvrant et en traitant d'autres rétrécissements plus larges que le premier. Lorsque le malade est atteint de blennorragie chronique, ce qui est fréquemment le cas, on fait une irrigation antiseptique de la totalité de l'urètre ou de sa portion antérieure seule, suivant l'étendue du processus blennorragique ; si on a dû pratiquer l'électrolyse de rétrécissements étendus, on applique sur ces parties, au moyen du porte-

remède de Dittel, une couche de pommade à l'iodoforme et à la lanoline.

Ce procédé opératoire non sanglant serait presque indolore, absolument aseptique et ne provoquerait aucune réaction locale. Il agirait d'une façon progressive, mais rapide, donnant, comme résultat immédiat et définitif, une dilatation jusqu'au calibre du méat urinaire (28 à 32 millimètres de circonférence. L'action électrolytique s'exerçait ici non pas sur une partie limitée du rétrécissement, comme c'est le cas dans l'électrolyse linéaire, mais circulairement, sur toute la périphérie de la sténose les cicatrices produites sont molles, souples, et les chances de récidive se trouvent singulièrement diminuées.

MARIE ET SOREL. — **Diagnostic et traitement électrique des myopathies.** — *Congrès français de médecine*, avril 1902.

Il ressort, des onze observations originales présentées par les auteurs, les conclusions suivantes :

1° Le résultat du traitement électrique des myopathies est toujours négatif, même dans les cas où on l'a prolongé durant plus d'une année. Cette absence d'amélioration fait contraste avec celle que l'on observe dans les amyotrophies névropathiques peu prononcées, avec réactions électriques pourtant semblables à celles des myopathies ;

2° Non seulement le traitement électrique ne donne pas de résultat, mais si l'on emploie un mode de courant produisant un travail musculaire énergique, on constate une aggravation de l'atrophie et de la parésie.

3° La dystrophie du muscle ne lui permet pas de soutenir cet effort qui serait facilement supporté par un muscle normal.

4° L'absence d'amélioration sous l'influence des divers traitements, l'aggravation même des symptômes par un traitement non approprié, doivent être considérés comme un signe distinctif des myopathies.

BABINSKI. — **Sur la valeur sémiologique des perturbations du vertige voltaïque.** — *Société de neurologie*, 15 mai 1902.

L'auteur rappelle qu'à l'état normal, quand on applique aux tempes ou aux apophyses mastoïdes les deux électrodes d'un appareil voltaïque, on provoque chez le sujet en expérience, avec un courant d'un ou de plusieurs milliampères, une sensation de vertige et une inclination de la tête du côté positif. C'est là le vertige voltaïque normal, qu'on pourrait appeler « bilatéral ».

L'auteur a montré, il y a plus d'un an, et ses observations ont été confirmées par MM. Gellé, Napieralski, Escat, Cros, qu'une lésion unilatérale de l'oreille provoque, ordinairement, une modification du vertige voltaïque, qui consiste en ce que l'inclination, au lieu de s'opérer du côté du pôle positif, c'est-à-dire tantôt à gauche, tantôt à droite,



suivant le sens du courant, ne se produit que du côté malade, ou prédomine de ce côté, quel que soit le sens du courant. La dénomination « vertige voltaïque unilatéral » pourrait s'appliquer à ce mode de perturbation.

Dans certains cas de lésions auriculaires le vertige est irrégulier ; il est bilatéral à certains moments, unilatéral à d'autres.

Mais il existe encore une autre sorte de perturbation du vertige voltaïque qu'il est utile de connaître ; on l'observe dans des cas de lésion des deux oreilles avec surdité complète ; un courant même intense, de quinze à vingt milliampères, ne provoque ni sensation de vertige, ni inclination à gauche ou à droite de la tête qui reste immobile, ou bien se porte en arrière. Ce caractère permet de distinguer de la surdité hystérique, où le vertige est normal, la surdité organique liée à des lésions de l'oreille interne ; il peut être le seul signe objectif permettant d'établir le diagnostic et mérite, par conséquent, d'être connu aussi bien des auristes que des neurologistes.

CONSTANT MATHIS. — **Trois cas de polynévrites palustres.** — *Revue de médecine*, 10 février 1902.

La littérature médicale s'enrichit chaque jour de nouveaux cas de *névrites palustres* et le sujet semble perdre un peu de son intérêt. Cependant, tout n'est pas dit encore sur cette question. Sans parler de l'anatomie pathologique encore si peu connue, malgré les consciencieux examens d'Eichhorst, de Sacquepée et Dopter, de Jajardo et Canto, de la pathogénie absolument ignorée, on peut dire que le pronostic et la symptomatologie ne pourront que gagner à voir s'accroître le nombre des observations.

A l'heure présente il est bien difficile de porter un pronostic sur les névrites palustres. La majorité des observateurs notent une amélioration, mais bien peu osent affirmer la guérison Lorsque, à la suite d'un traitement de quelques jours, on voit les troubles s'amender en partie, on est fondé à croire que l'amélioration va se continuer. Cependant, si les progrès de l'amélioration sont assez rapides au début du traitement, ils ne tardent pas à se ralentir.

Pour établir la question du pronostic il faut le temps. De nouveaux examens des malades, pratiqués, plusieurs années après, par les premiers observateurs ou par d'autres ayant connaissance des observations cliniques, permettront de préciser d'une façon plus ferme la question toujours si ardue du pronostic. Or, les cas publiés de névrites palustres sont encore trop récents pour qu'il soit permis dès maintenant d'être fixé sur le sort des malades.

Au point de vue symptomatologique, l'intérêt n'est pas moins grand. Dans un nombre important d'observations on a noté de l'atrophie, de la parésie, de la paralysie, des troubles de la sensibilité portant sur tout

un membre ou un segment de membre, mais sans pouvoir déterminer le domaine des divers nerfs altérés. Il est incontestable que la clinique est souvent impuissante à établir le départ entre les muscles atteints et les muscles restés sains ; comment, dès lors, déterminer le degré d'altération de tel nerf, l'intégrité de tel autre, surtout si les troubles de la sensibilité sont complexes ou nuls ? Dans un groupe de muscles dont les actions se combinent pour concourir à un mouvement complexe, préciser celui qui possède une fonction défectueuse n'est pas toujours possible. Aussi nous croyons que les observations où ce départ a pu être essayé présentent quelque intérêt.

C'est à ce titre que nous publions les trois nouveaux cas suivants. On verra que, chez deux des malades, le nerf cubital était le plus manifestement altéré. Dans un des précédents numéros de la *Revue de Médecine*, nous avons rapporté un cas de polynévrite palustre observé en Guyane, chez un forçat. Nous avons appelé l'attention sur l'altération nerveuse manifeste du cubital au niveau de la gouttière olécranienne, et, dans l'étiologie de cette affection, nous avons éliminé la lèpre. Cependant, nous n'avons pas fait l'examen bactériologique d'un nerf, car nous ne nous sommes pas cru autorisé à pratiquer une biopsie, attendu que l'affection avait une tendance marquée à l'amélioration et qu'au dire du malade, après la première atteinte, la guérison était survenue complète. Mais nous avons recherché avec soin les prodromes que Leloir a si bien mis en lumière dans son magistral *Traité*. Nous n'avons rien trouvé, dans l'examen du malade et dans l'évolution de la maladie, qui put mettre en cause la lèpre, et cependant, notre attention était d'autant plus éveillée que nous nous trouvions en plein pays lépreux et que nous recueillions systématiquement tous les cas de cette terrible maladie qui arrivaient à notre observation. Nous croyons donc fermement que la névrite du forçat A..., relève exclusivement du paludisme.

Lorsque tout dernièrement, l'occasion nous fut donnée d'examiner le soldat B..., de la légion étrangère, qui fait l'objet d'une de nos présentes observations, nous fûmes encore frappé de l'altération si manifeste du nerf cubital. Nous pensâmes alors à un cas de polynévrite palustre, observé il y a quelques mois en Guyane, chez un autre forçat. Ce malade présentait, lui aussi, une altération du nerf cubital rendue évidente par des troubles de la sensibilité cutanée. Nous n'avions pas publié cette observation parce qu'elle ne présentait pas de particularités bien intéressantes. Aujourd'hui, nous la donnons, afin de montrer l'altération du nerf cubital.

Une réflexion s'imposait. Le poison malarien aurait-il une action élective pour certains nerfs, et en particulier pour le nerf cubital ? On sait depuis longtemps que la névralgie du sciatique (très probablement toujours accompagnée de névrite) relève fréquemment du paludisme. Le nerf cubital offrirait-il, lui aussi, une prédisposition particulière à être touché par le poison malarien ? Nous avons parcouru les cas de



polynévrites palustres qui ont été publiés, et nous avons constaté que le nerf cubital était fréquemment touché.

Sur 35 observations que nous avons lues, le plus grand nombre in extenso, l'altération du cubital est nettement indiquée dans 5 d'entre elles; en ajoutant nos 3 cas, nous arrivons à un total de 8. Dans 16 autres observations, bien que la lésion cubitale ne soit pas mentionnée d'une façon explicite, elle est fort probable. En résumé, sur 40 observations nous trouvons 24 fois le cubital plus ou moins lésé. Nous n'insisterons pas davantage, la question a besoin d'être étudiée plus en détail; nous avons tenu seulement à signaler le fait.

OBSERVATION I. — *Polynévrite palustre.* — (Observation recueillie à l'hôpital principal de la marine de Toulon, septembre 1901).

B..., Paul, vingt-cinq ans, né à Paris. Soldat au 2e régiment étranger.

Antécédents héréditaires. — Mère morte jeune, de cause inconnue; père âgé de soixante-sept ans, en bonne santé.

Antécédents personnels. — Aucune maladie dans son enfance. Pas d'alcoolisme, pas de tabagisme, pas de syphilis, pas d'hystérie.

Avant son entrée au service, était garçon coiffeur; au régiment il exerçait son métier.

En 1894, à l'âge de dix-huit ans, s'engage au bataillon d'Afrique; quatre ans de séjour sans aucune maladie.

En 1898, rengage dans la Légion, fait un séjour d'un an en Afrique, sans aucune maladie.

En août 1899, il part pour Madagascar, il en revient en juillet 1901.

Pendant ce séjour de vingt-trois mois, il a eu de fréquents accès de fièvre. En février 1901, a eu un accès pernicieux à Tananarive : il resta trois jours et demi sans connaissance. Pendant les jours qui précédèrent l'accès, il avait été presque constamment mouillé : on était à la saison d'hivernage.

Lorsqu'il revint à lui, le malade s'aperçut qu'il présentait des plaies sur diverses régions. D'après son dire, ces plaies seraient survenues spontanément et ne relèveraient d'aucun traumatisme.

Ces plaies siégeaient :

A la tête, au niveau de la région occipito-pariétale ; le contact y déterminait des fourmillements.

Au pied gauche, au niveau de la partie externe de la face dorsale : là aussi des fourmillements se produisaient au contact. Le malade ne pouvait pas mettre de chaussures, et la marche était pénible, par suite des fourmillements qu'elle provoquait; aux deux jambes, mêmes places et mêmes fourmillements.

Lorsque le malade voulut exercer de nouveau son métier de coiffeur, après son accès pernicieux, il s'aperçut qu'il lui était impossible de tenir un objet de la main droite. Il ressentait une grande faiblesse dans l'annulaire et l'auriculaire. On nota aussi une anesthésie presqu'absolue de l'auriculaire, de la partie interne de l'annulaire et du bord cubital de la main.

D'après le malade, à la suite de quelques jours de massage, la sensi-

bilité serait revenue presque complètement, mais la paralysie aurait augmenté, et après avoir atteint l'auriculaire et l'annulaire, aurait gagné les autres doigts de la main droite. Les masses musculaires diminuaient assez rapidement de volume, mais la partie externe de la main ne présentait pas de troubles de la sensibilité.

Il n'y eut rien du côté de la vue ; les autres fonctions s'accomplissaient normalement.

A noter qu'au niveau de la main il y avait un retard dans la perception de la température (morceau de glace dans la main).

Pas de contractions fibrillaires.

Environ un mois après le premier accès en survint un deuxième, qui n'influença en rien la marche de la maladie.

Depuis cette époque (mars 1901), augmentation de la déformation de la main ; la paralysie serait demeurée stationnaire.

Sur le paquebot de retour, a eu une fièvre bilieuse hémoglobinurique avec congestion du foie et il dut faire un séjour d'un mois à l'hôpital de Zanzibar.

A son arrivée en France, à Toulon, le 24 juillet 1901, il fut envoyé à l'hôpital de Saint-Mandrier ; le 5 septembre, on l'évacua sur l'hôpital principal de la Marine.

Examen du malade (16 septembre 1901. — Homme robuste et bien constitué. Les diverses fonctions s'accomplissent bien. Sur la surface du corps on constate des cicatrices au niveau des plaies spontanées survenues après le premier accès pernicieux. La cicatrice de la tête présente de l'hyperesthésie au toucher ; les cicatrices brunâtres des jambes, de l'hyperesthésie.

A part ces légers troubles de la sensibilité, la tête, les membres inférieurs, le membre supérieur gauche n'offrent rien à noter. Les lésions sont en quelque sorte cantonnées à la main droite et à la face antérieure de l'avant-bras droit.

Main droite. — Déformation se rapprochant de la main type Aran-Duchenne : main de singe, griffe cubitale ébauchée.

La main droite, par suite de la paralysie et de l'atrophie de certains muscles, présente une déformation particulière.

Par l'examen de cette main à l'état de repos et à l'état de mouvement, nous essaierons de déterminer les muscles atteints et, par suite, les branches terminales du plexus brachial sur lesquelles ont porté les altérations palustres.

A) *Attitude de la main à l'état de repos.* — La paume de la main est aplatie, atrophie notable des *intérosseux*. Sur la face dorsale, la saillie du premier espace intérosseux a disparu, les autres espaces intérosseux sont excavés et on voit se dessiner le gril métacarpien.

Le pouce est attiré en arrière et en dehors (aspect de la main de singe), par suite de l'atrophie des muscles de l'éminence thénar et de la prédominance des long abducteur et long extenseur du pouce (muscles antagonistes). De plus, le premier métacarpien tend à se mettre sur le plan des autres.

Un méplat remplace la saillie de l'éminence thénar : atrophie du *court fléchisseur*, de l'*opposant*, de l'*adducteur du pouce*.

L'auriculaire est écarté de la main plus qu'il ne l'est normalement, et

l'éminence hypothénar a disparu, par suite de l'atrophie de l'*abducteur*, du *court fléchisseur* et de l'*opposant* du *petit doigt*.

Les phalangines et phalangettes de l'auriculaire et de l'annulaire sont légèrement fléchies sur la première phalange en extension : attitude due à la paralysie et à l'atrophie des *deux muscles lombricaux internes* et à la prédominance des fléchisseurs et des extenseurs des doigts (ébauche de la griffe cubitale).

Les deux dernières phalanges du médius et de l'index ont gardé à peu près leur attitude normale.

Mensurations :

a) Circonférence du poignet : à droite, 17 centimètres; à gauche 17 centimètres.

b) Circonférence de la main, le pouce écarté en dehors, au niveau de l'extrémité inférieure des quatre derniers métacarpiens : à droite, 20 cent. 5; à gauche, 21 centimètres.

c) Circonférence de la main, le pouce écarté en dehors, suivant une ligne prolongeant le bord interne du pouce et perpendiculairement à l'axe de la main : à droite, 19 centimètres; à gauche, 22 centimètres.

Certains muscles de l'avant-bras droit participent aussi à l'atrophie: l'avant-bras droit, au niveau de son plus grand diamètre, mesure 25 centimètres de circonférence, l'avant-bras gauche, 27 centimètres.

B) *Etude de la moitié de la main.* — I. *Mouvements de la main sur l'avant-bras.* — Les mouvements de flexion se font avec une légère difficulté; la main est prise de tremblements : il y a donc une légère atteinte des *grand palmaire*, *petit palmaire*, *cubital antérieur*; les mouvements d'extension, de pronation et de supination s'exécutent parfaitement, mais la main en supination se fatigue très rapidement et ne tarde pas à être prise de tremblement; la flexion cubitale et l'adduction de la main sont limitées, par suite de la paralysie du cubital antérieur.

II. *Mouvements du pouce.* — Les mouvements d'opposition du pouce avec le petit doigt sont impossibles; avec les autres doigts ils se font très mal; la paralysie de l'*adducteur* se révèle par l'impossibilité d'opposer le pouce à la base du petit doigt; les mouvements de flexion, d'extension et d'adduction s'exécutent bien.

3. *Mouvements de l'auriculaire.* — Les mouvements d'abduction et d'adduction sont presque nuls : paralysie de l'*abducteur* et de l'*opposant* du *petit doigt*; les mouvements de flexion et d'extension sont possibles bien que très limités, mais les deux dernières phalanges s'étendent difficilement : paralysie du *deuxième lombrical interne*.

4. *Mouvements des autres doigts.* — Les deux dernières phalanges de l'annulaire s'étendent difficilement : paralysie du *premier lombrical interne*; les deux dernières phalanges de l'index et du médius s'étendent assez facilement : très légère parésie des *deux lombricaux externes*.

5. *Mouvements des doigts dans leur ensemble.* — La main étant mise à plat et maintenue légèrement, les mouvements d'adduction et d'abduction sont absolument impossibles, par suite de la paralysie des *intérosseux*.

La main est maladroite; le malade a dû abandonner son métier de coiffeur. Il écrit assez bien, mais le porte-plume lui glisse des doigts S'il saisit assez énergiquement un objet dans la paume de la main, il serre

très imparfaitement un porte-plume entre les phalanges des doigts, ce qui indique une certaine paralysie des *fléchisseurs des doigts, superficiel et profond.*

En résumé, nous constatons :

1° Une atrophie marquée et une paralysie très nette des muscles de la main innervés par le nerf cubital : abducteur, *court fléchisseur, opposant de l'auriculaire, intérosseux, deux lombricaux internes, adducteur du pouce ;* une légère atrophie et un certain degré de paralysie des muscles de l'avant-bras innervés également par le cubital : *cubital antérieur, fléchisseur profond des doigts* (partie interne).

2° Un certain degré de parésie de certains muscles de la main et de l'avant-bras innervés par le nerf médian : *court fléchisseur, opposant du pouce, deux lombricaux externes, fléchisseur superficiel des doigts, fléchisseur profond* (partie externe), *long fléchisseur du pouce, grand palmaire, petit palmaire*

Donc, le nerf cubital est le plus profondément atteint et ses lésions se manifestent encore par des troubles de la sensibilité dans le domaine et son innervation cutanée.

C) *Etude de la sensibilité.* — Actuellement, aucune douleur spontanée, ni picotements, ni fourmillements, ni secousses électriques. Hypéresthésie à la douleur au niveau de la face palmaire et de la face dorsale du bord cub.tal de la main droite, de l'auriculaire et de la moitié interne de l'annulaire.

Les sensibilités au contact et à la température sont diminués sur ces mêmes régions.

Quelquefois, le soir, sensation de froid et d'engourdissement au niveau des parties hypéresthésiées. Rappelons qu'au début ces mêmes parties étaient anesthésiées. Sur tout le reste de la main : sensibilité normale au contact, à la douleur, à la température.

La compression du cubital de la gouttière olécranienne n'est pas douloureuse et ne détermine pas de fourmillements.

Sens musculaire et sens articulaire conservés.

D) *Réflexes.* — La percussion des tendons de la face palmaire et de la face dorsale du poignet ne détermine pas de réflexes ; pas de clonisme de la main.

E) *Troubles trophiques et vaso-moteurs.* — La peau de la main ne présente pas d'altération apparente. Quelquefois, le soir, la main droite est rougeâtre, violacée. Elle est plus froide que la main gauche, environ un demi-degré centigrade de différence.

La contractilité faradique des muscles est conservée et même il y a de l'hyperexcitabilité On obtient les mouvements de flexion et d'extension des doigts, d'opposition du pouce ; la flexion de la première phalange de l'auriculaire s'obtient plus difficilement. Cependant, la faradisation est si douloureuse que nous n'avons pas pu analyser séparément l'excitabilité faradique de tous les petits muscles de la main.

Pour les muscles de l'avant-bras, par la galvanisation, pas de réaction de dégénérescence. Nous n'avons pas pu rechercher la réaction de dégénérescence dans les petits muscles de la main.

Traitement. — Sous l'influence de quelques séances de faradisation, une certaine amélioration s'est produite. Au dynamomètre on note une

augmentation de force, mais le traitement étant douloureux, le malade ne s'y soumet pas volontiers.

Exeat le 20 septembre 1901.

En résumé, étant donné les commémoratifs, l'histoire de la maladie, les troubles de la sensibilité, la déformation de la main droite se rapprochant du type Aran-Duchenne, à quelle affection avons-nous affaire ?

Deux grands groupes s'offrent à nous dans lesquels la main prend parfois le type Aran-Duchenne :

1° Les affections médullaires;

2° Les lésions périphériques.

Notre cas ne se rapporte pas à l'*atrophie musculaire progressive*, affection dans laquelle il y a un envahissement symétrique des deux mains, des contractions fibrillaires et intégrité de la sensibilité.

La *sclérose latérale amyotrophique* peut être aussi éliminée, puisque nous n'avons ni troubles paralytiques spasmodiques, ni exaltation des réflexes tendineux, ni spasmes, ni contractures.

Nous ne pouvons pas penser d'avantage à la *syringomyélie*, puisque nous n'avons ni dissociation de la sensibilité, ni tremblements fibrillaires, ni scoliose dorso-lombaire, ni les troubles pupillaires si fréquents dans la syringomyélie.

Restent les lésions périphériques.

Nous éliminons d'emblée :

Les névrites héréditaires ou familiales; *l'atrophie musculaire type Charcot-Marie*, dans laquelle l'atrophie débute toujours par les deux derniers segments des membres inférieurs et où l'on trouve des contractions fibrillaires ; la *myopathie atrophique progressive*, si bien étudiée par Landouzy et Dejerine, dans laquelle le début est insidieux, la marche très lente, symétrique.

Les *paralysies radiculaires du plexus brachial* peuvent aussi être écartées. Il y a trop de différence entre les diverses variétés de ces paralysies (type radiculaire supérieur : Duchenne-Erb; type radiculaire inférieur : Klumpké; type radiculaire total, etc.) avec notre cas, pour que nous nous attardions à faire un diagnostic différentiel.

Nous avons sans nul doute affaire à une *polynévrite périphérique*.

N'ayant pu déceler chez notre malade aucune maladie (infection ou intoxication autre que le paludisme) capable d'engendrer cette polynévrite, nous sommes obligé de la rapporter au paludisme. L'apparition des symptômes de névrite après le premier accès pernicieux nous confirme dans notre diagnostic.

Obs. II. — *Polynévrite palustre* (observation recueillie à l'hôpital de la transportation de Cayenne (Guyane française), avril 1901).

G .., Jul., vingt-six ans, né à Lyon. Condamné aux travaux forcés; trois ans de Guyane.

Antécédents héréditaires (?)

Antécédents personnels. — Dans son enfance : variole, scarlatine, fièvre typhoïde. Pas de syphilis, pas d'alcoolisme. Arrivé en Guyane en 1898, on l'envoie, quelque temps après, au chantier de Gourdonville. Là il eut de nombreux accès de fièvre et il dut être hospitalisé à plusieurs reprises.

En juin 1899, il était au camp de Pariacabo, près de Kourou. Ce poste est excessivement malsain et tous les condamnés étaient malades. Notons qu'en Guyane française, juin, dernier mois de l'hivernage, est généralement très pluvieux; cette année-là, il le fut particulièrement. Notre malade fut mouillé fréquemment et il eut un accès pernicieux avec perte de connaissance pendant trois jours et des températures dépassant 40°.

Lorsqu'il revint à lui, il éprouvait une grande faiblesse, de la céphalalgie et une forte courbature.

Cinq à six jours après l'accès, il s'aperçut que ses pieds et ses mains étaient parésiés et les moindres mouvements déterminaient une grande fatigue. En même temps, il ressentit, au niveau des extrémités des quatre membres, des picotements, des fourmillements, des crampes. La peau était devenue froide, insensible.

Il ne présenta pas de troubles sphinctériens.

Puis une amélioration se fit presque continue, au dire du malade; la parésie des pieds disparut complètement au bout de huit mois, mais à leur niveau il subsista une transpiration très abondante.

Toutefois, malgré une grande amélioration, le malade ne peut plus se livrer à de forts travaux.

Le 20 mars 1901, il entre de nouveau à l'hôpital de la transportation de Cayenne, pour fièvre paludéenne. Il arrivait de Kourou, poste excessivement malsain, très fortement impaludé, avec un œdème généralisé et 30 centigrammes d'albumine par litre d'urine.

Nous n'avons eu l'occasion d'examiner le malade qu'un mois après son entrée à l'hôpital. Sous l'influence du repos, d'une alimentation suffisante, de la quinine, de l'arsenic et de la faradisation, une grande amélioration dans l'état général et l'état local.

Examen du malade (29 avril 1901). — Etat général assez bon, malgré un degré d'anémie paludéenne assez prononcé.

Rate hypertrophiée, mais pas d'une façon excessive.

Les diverses fonctions s'accomplissent assez bien; plus d'albumine dans les urines.

Membre supérieur droit. — Pas d'atrophie musculaire au bras et à l'avant-bras, tous les mouvements volontaires de l'épaule, du coude, du poignet s'exécutaient parfaitement.

La main présente seule des troubles de la motilité et de la sensibilité.

Les deux dernières phalanges de l'auriculaire et de l'annulaire sont fléchies sur la première en extension, et il est impossible au malade de les étendre entièrement : *paralysie des deux lombricaux internes.* Les mouvements d'abduction et d'adduction des doigts sont limités : *parésie des intérosseux.* Le pouce s'oppose mal avec l'index, le médius, l'annulaire, très mal avec l'auriculaire : *parésie de l'adducteur.*

Pas de douleur spontanée; sensibilité à la douleur abolie sur la face dorsale de l'auriculaire, de l'annulaire et du bord cubital de la main.

Dans ces mêmes régions : sensibilité au contact et à la température diminuée. Notons encore une diminution de la sensibilité le long du bord cubital de l'avant-bras sur environ trois travers de doigt

Membre supérieur gauche. — A l'épaule, au bras, à l'avant-bras, rien à noter. A la main, mêmes troubles qu'à droite mais plus accusés et plus étendus. Les deux dernières phalanges du médius, comme celles de l'annulaire et de l'auriculaire, sont légèrement fléchies et ne peuvent s'étendre complètement.

Les mouvements d'opposition du pouce se font plus mal qu'à droite, il est absolument impossible au pouce de s'opposer avec l'auriculaire.

De même, les troubles de la sensibilité occupent un domaine plus étendu. La face dorsale du médius participe à l'abolition de la sensibilité et à la douleur, à la diminution de la sensibilité au contact et à la température qui affectent l'auriculaire, l'annulaire, la face dorsale et palmaire du bord cubital de la main.

Comme à droite, sur trois travers de doigt, diminution de la sensibilité dans tous ses modes, le long du bord cubital de l'avant-bras.

D'après cet examen, il est manifeste que le nerf cubital est très touché à droite comme à gauche.

La contractilité faradique est conservée dans les deux membres supérieurs. N'ayant pas d'appareil galvanique, nous n'avons pas pu rechercher la réaction de dégénérescence.

Nous n'avons pas obtenu de réflexes en percutant les tendons de la face dorsale et palmaire des poignets.

Membres inférieurs. — Un peu de faiblesse seulement et une transpiration très abondante sont les seuls symptômes qu'on note.

Traitement. — Les courants faradiques ont apporté une grande amélioration dans les fonctions des mains.

Nous avons ici le tableau symptomatique de la polynévrite périphérique. Toutefois pouvons-nous penser à une poliomyélite aiguë (*Maladie de Landry. Paralysie générale antérieure subaiguë de Duchenne. Paralysie générale spinale de Landouzy*)? Nous ne le croyons pas.

Le diagnostic entre ces affections et la polynévrite est entouré des plus grandes difficultés; cependant, dans le cas présent, le début par les extrémités des membres, les troubles sensitifs, l'absence de secousses fébriles plaident en faveur de la polynévrite.

En dehors du paludisme, l'absence de maladie [1] susceptible de déterminer une polynévrite nous oblige de rapporter celle-ci au poison malarien. L'apparition des troubles névritiques après un fort accès palustre vient préciser notre manière de voir.

OBSERVATION III. — *Polynévrite palustre* (observation recueillie à l'hôpital principal de la marine de Toulon, septembre 1901).

1. *Les maladies infectieuses de l'enfance de notre malade ne peuvent pas être mises en cause.*

C..., Charles, vingt-quatre ans, né à Dijon. Soldat au 8e d'infanterie coloniale.

Antécédents héréditaires. — Père rhumatisant, mort à quarante-trois ans de fièvre typhoïde. Mère vivante, rhumatisante articulaire.

Antécédents personnels. — Avant son entrée au service, n'a jamais été malade. Pas de maladies infectieuses dans son enfance ; jamais de rhumatisme, de migraine, de névralgie. Ni alcoolisme, ni syphilis, ni hystérie. Jamais de chute sur le dos ou l'épaule, jamais de fracture du bras.

Pour dormir, se couche indifféremment

Avant son entrée au service, était cordonnier.

En 1896, âgé de dix-neuf ans, s'engage dans l'infanterie coloniale.

En 1897, il est envoyé en Cochinchine, il y fait un séjour de neuf mois; il est rapatrié en février 1898, pour fièvre et palpitations; n'a jamais eu de diarrhée.

En septembre 1898, il part pour la Crète; il est rapatrié en novembre de la même année, pour paludisme. Il obtient un congé de convalescence de huit mois. En juin 1899, il rallie le 8e colonial; se présente souvent à la visite, pour fièvre paludéenne.

En novembre 1899, étant à Dijon, a eu un accès de fièvre paludéenne bien net, frissons, chaleur, sueurs; cependant, la température au creux axillaire ne dépasse guère 39°,5; l'accès dura douze heures environ.

Deux à trois jours après l'accès il ressentit des douleurs qui, partant du cou (milieu du bord antérieur du sterno-cleido-mastoïdien droit), descendaient sur l'épaule droite, le long du bord externe du bas et disparaissaient à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen du bord externe de l'avant-bras.

Ces douleurs s'irradiaient vers le creux sus-claviculaire et la partie latérale droite du cou. Mais pas d'irradiation vers le creux sous-claviculaire, la face interne du bras, la face dorsale de l'épaule.

Ces douleurs étaient superficielles, comme à fleur de peau. Le malade est très précis sur ce point et les sensations qu'il éprouvait étaient analogues à celles qu'auraient produites d'énergiques pincements de la peau.

Dans le bras droit, il y eut aussi des fourmillements. La pression des muscles de l'épaule n'était pas douloureuse.

Parfois le bras était pris de tremblements de faible amplitude, d'une façon spontanée, ou à l'occasion d'un mouvement. Jamais de contractions *fibrillaires*.

Peu après, le malade s'aperçut que son bras perdait de son volume et que les forces diminuaient.

En janvier 1900, il entra à l'hôpital de Lyon pour fièvre. A cette époque, on constata une atrophie notable du bras, de la diminution des forces, de l'hypoesthésie et de la thermo-anesthésie dans le bras droit.

En février 1900, à sa sortie de l'hôpital, il rallie son corps.

En mai 1900, il part pour la Chine, faisant partie du corps expéditionnaire ; il est rapatrié en décembre de la même année et envoyé en congé de convalescence.

En février 1901, il revint au corps et il fit son service tant bien que

mal, avec de temps à autre des accès de fièvre. A plusieurs reprises, il fut soumis à la faradisation et à des massages, mais sans grand résultat.

Durant le cours de cette année, l'état demeura stationnaire.

Le 26 août 1901, il entra à l'hôpital principal de la marine de Toulon.

Examen du malade (17 septembre 1901). — Apparence de santé; assez bien musclé. Etat général assez bon, malgré quelques accès de fièvre de temps à autre.

Membre supérieur droit : *épaule.* — L'épaule a tout son relief. Elle n'est ni abaissée, ni relevée, ni déformée.

Par l'inspection, la mensuration, par les mouvements, on se rend compte de l'intégrité parfaite des muscles de l'épaule.

La circonférence de l'épaule (le membre supérieur pendant naturellement le long du corps), passant par le creux axillaire et le sommet de l'acromion, mesure 41 centimètres 1/2 à droite, 41 à gauche.

L'élévation, l'abaissement, l'abduction directe du bras se produisent très bien.

Le malade exécute parfaitement les mouvements qu'on lui commande : porter la main droite sur l'épaule opposée, en avant, en arrière.

La translation du membre supérieur de gauche à droite, comme dans l'écriture, se fait très bien.

Bras. — L'atrophie du bras est très manifeste.

Mensurations, le bras le long du corps. — Circonférence au niveau du creux axillaire : à droite, 25 centimètres ; à gauche, 27,5 centimètres; — trois travers de doigt au-dessous : à droite, 21,5 centimètres; à gauche, 25 centimètres; — à égale distance du pli du coude et de la circonférence passant par le creux axillaire : à droite, 21; à gauche, 24,5; — trois travers de doigt au-dessus du pli du coude : à droite, 20; à gauche, 22,5; — pli du coude : à droite, 22; à gauche, 22; — milieu de l'avant-bras : à droite, 24,5; à gauche, 24.

Mensurations, le bras en action. — Le bras étant horizontal, l'avant-bras à angle droit, on trouve à égale distance du pli du coude et de la circonférence passant par le creux axillaire : à droite, 21,5; à gauche, 26,5; — au même niveau en contraction forcée : à droite, 23; à gauche, 28.

La mensuration faite au niveau de la saillie maxima des muscles en contraction forcée donne : à droite, 23,2; à gauche, 28,5.

Tous les muscles du bras sont atrophiés : triceps, biceps, brachial antérieur, coraco-brachial.

Quand l'avant-bras est en extension sur le bras et qu'on cherche à le fléchir, en ordonnant au malade de s'y opposer, on sent à droite une résistance relativement faible par rapport à celle qu'on éprouve à gauche. *Parésie du triceps droit.*

L'avant-bras étant fléchi, si on ordonne au malade de l'étendre, en s'opposant soi-même au mouvement, on y parvient facilement à droite; à gauche, on ne s'oppose au mouvement qu'avec une grande force : *parésie du triceps droit.*

Quand l'avant-bras est fléchi sur le bras et qu'on cherche à l'étendre, en ordonnant au malade de s'y opposer, on y arrive très facilement à

droite, tandis qu'à gauche on éprouve une très forte résistance : *parésie du biceps, du brachial antérieur droit.*

La flexion de l'avant-bras sur le bras est toujours accompagnée d'un mouvement de pronation, ce qui montre bien que le biceps et le brachial antérieur sont atteints tandis que le rond pronateur est intact.

On se rend parfaitement compte de ce mouvement de pronation en faisant exécuter la manœuvre suivante :

Le membre supérieur droit pendant naturellement le long du corps, si l'on ordonne au malade de fléchir l'avant-bras sur le bras, on s'aperçoit qu'il commence à mettre son avant-bras en pronation avant de le fléchir. Ainsi le mouvement se fait en deux temps :

1° Mouvement de pronation.

2° Mouvement de flexion.

Au dynamomètre on obtient : par pression avec la main droite, 14 kil. ; avec la main gauche, 31 ; par traction bras carré : avec la main droite, 13 kilogrammes ; avec la main gauche, 27 kilogrammes.

Lorsque le malade veut porter un objet un peu lourd, il est très rapidement fatigué. Il a dû abandonner son métier de cordonnier, car il n'avait plus assez de force pour tirer les fils.

La percussion du tendon du triceps au coude ne détermine pas de réflexe.

Les muscles réagissent à la faradisation. Pas de réaction de dégénérescence.

Sensibilité. — Actuellement plus de douleur spontanée, ni pincements, ni fourmillements.

Les troubles de la sensibilité objective sont localisés dans un territoire dont les limites sont très précises. L'examen pratiqué à plusieurs reprises a toujours donné très nettement les mêmes limites.

Ce territoire hypoesthésié à la douleur, au contact, à la température, a la forme d'une bande occupant le bord externe du bras et de l'avant-bras jusqu'à cinq travers de doigt environ au-dessous du pli du coude.

Cette bande commençant à 7 centimètres du sommet de l'acromion, mesure, par sa plus grande longueur parallèle à l'axe du membre, 29 centimètres sur une largeur maxima de 6 centimètres. Les deux bords de la bande, à peu près parallèles sur presque toute leur longueur, se rejoignent aux deux extrémités inférieure et supérieure de la plus grande longueur, de sorte qu'en haut et en bas la bande hypoesthésique s'effile.

Sur toute cette bande, l'épilation n'est pas douloureuse.

La main droite est froide. Le malade se plaint, d'ailleurs, d'avoir toujours froid aux extrémités.

Traitement. — Sous l'influence de la faradisation, des douches sulfureuses, des massages, on note une certaine amélioration, la force musculaire est un peu plus grande, et bien que l'atrophie n'ait pas subi de modifications appréciables, elle n'a pas du moins augmenté.

En résumé, nous avons des troubles de la sensibilité dans la partie inférieure du territoire du circonflexe et dans la partie supérieure du territoire du radial ; des troubles de la motilité dans les muscles innervés

par le radial (triceps) et par le musculo-cutané (biceps, brachial antérieur, coraco-brachial).

Ainsi, le mode de distribution des lésions nous montre déjà que les nerfs sont atteints dans leurs filets périphériques.

Nous n'avons évidemment pas affaire à la *paralysie radiculaire supérieure* (type Duchenne-Erb).

Dans cette paralysie le deltoïde est atrophié, le triceps est sain ; au contraire, chez notre malade, le deltoïde est sain, tandis que le triceps est atrophié.

Au point de vue du diagnostic étiologique, nous sommes obligé de rapporter cette polynévrite au paludisme par exclusion, puisque dans les antécédents et l'histoire de la maladie nous n'avons trouvé aucune autre cause susceptible d'engendrer la polynévrite.

Le Gérant : GASTON ROBBE.



Lille. Imp. Camille Robbe.

DE

L'EXCITATION DES MUSCLES ET DES NERFS

par les courants faradiques de fermeture et d'ouverture[1]

Par J. IOTEYKO

Docteur en médecine.

Il est généralement admis que dans l'excitation faradique des muscles et des nerfs, la secousse musculaire obtenue à l'ouverture du courant possède une amplitude plus grande que la secousse obtenue à la fermeture. Il y a deux causes qui se réunissent pour diminuer l'action physiologique de l'onde faradique de fermeture par rapport à l'ouverture : c'est d'abord l'*intensité*, qui a une valeur plus faible pour la fermeture, et ensuite la *lenteur* de la variation de cette intensité. Et pourtant, malgré cette différence double dans la constitution physique des deux ondes, on n'a considéré, jusqu'à présent, qu'une différence quantitative entre les effets moteurs des deux ondes. Ainsi, *Tiegel* avait assimilé les effets moteurs des courants de fermeture et d'ouverture à ceux des courants sous-maximaux et maximaux : il n'existerait donc pour lui qu'une différence d'intensité entre les effets des deux ondes.

Or, de l'étude présente se dégage la possibilité de séparer ce qui, dans l'effet mécanique des deux ondes, est dû à une différence d'intensité du courant et ce qui est dû à une différence dans la rapidité de la variation du potentiel électrique, en rapport avec les éléments de la constitution physique des deux courants.

J'ai eu recours à l'examen de plusieurs centaines de prépa-

1. Communication faite à la Société belge de Neurologie, séance du 31 mai 1902.

rations névro-musculaires de grenouilles : 1° *à l'état frais ;* 2° *dans la fatigue ;* 3° *dans l'anesthésie locale.* Le dispositif expérimental ne présente rien de particulier : Chariot de Dubois-Reymond (trembleur fermé), métronome interrupteur à mercure, piles Leclanché. Excitation bipolaire du muscle ou du nerf, avec un rythme de trente excitations à la minute, poids tenseur 20-30 grammes. On envoie alternativement des chocs de fermeture et d'ouverture dans la même préparation (*rana esculenta*) à circulation conservée. Le résultat de ces trois séries d'expériences a été concordant et m'a montré que la différence entre l'effet moteur des ondes induites de fermeture et d'ouverture ne pouvait être ramenée à une question d'intensité, et qu'à côté d'une différence *quantitative*, il fallait nécessairement admettre une différence *qualitative.* Voici les faits exposés brièvement qui le prouvent :

1° *État frais.* — L'effet moteur de l'ouverture faradique est-il toujours prépondérant sur la fermeture ? Pour pouvoir répondre à cette question, il est nécessaire de mesurer la hauteur des deux secousses sur toute l'échelle des excitations, depuis le seuil de l'excitation jusqu'aux excitations maximales. En utilisant des courants à intensité croissante, on voit apparaître la secousse à la rupture dès qu'on a dépassé le seuil de l'excitabilité, et on la voit s'accroître avec la force du courant ; la secousse à la fermeture n'apparaît que plus tard, augmente aussi d'intensité avec la force du courant, en restant assez longtemps au-dessous de la rupture. Mais, quand cette dernière a produit la contraction maximale, on parvient à égaliser les deux contractions en forçant encore le courant et en rendant la fermeture maximale. On peut donc avoir trois ordres de réponse, suivant l'intensité du courant :

A. Courant faible : contraction à l'ouverture. Pas de contraction à la fermeture ;

B. Courant moyen et fort : O > F ;

C. Courant hypermaximal : O = F.

C'est uniquement dans le cas du courant hypermaximal, qu'on obtient une égalité entre les deux ondes faradiques.

Tel est le cas le plus fréquent. Les ondes induites de

fermeture et de rupture ne présentent donc, dans ces cas, qu'une différence d'intensité et se comportent exactement comme des courants sous-maximaux et maximaux.

Mais bien que fréquent, le cas n'est pas unique. Deux raisons s'opposent à assimiler les effets moteurs de la fermeture et de l'ouverture à ceux des courants sous-maximaux et maximaux :

1° Il arrive que les effets moteurs des deux ondes ne s'égalisent jamais, et l'écart reste toujours sensible à l'avantage de l'ouverture, malgré l'emploi de courants hypermaximaux. On voit donc que la différence dans la hauteur de la secousse des deux ondes ne tient pas uniquement à une différence d'intensité du courant, car quand il s'agit d'intensité, on peut toujours produire la contraction maximale en augmentant la force du courant. On peut donc dire que *la différence entre l'effet physiologique des deux ondes peut être absolue, au point qu'il est impossible de les égaliser, malgré l'emploi des courants les plus forts ;*

2° Dans d'autres cas, on observe un phénomène inverse : *la différence entre les effets physiologiques des deux ondes peut être nulle au point de vue mécanique*, car elles ont toutes les deux la même hauteur et s'accroissent également avec l'intensité du courant.

Les courants de fermeture et d'ouverture ne peuvent donc être assimilés à des courants sous-maximaux et maximaux. La différence dans la hauteur des secousses dues aux deux ondes est quelquefois indépendante de leur intensité, et il faut admettre forcément qu'elle est sous la dépendance de la rapidité de la variation du potentiel électrique. Pour des raisons liées à l'état d'excitabilité des préparations examinées, quelques-unes sont plus sensibles que les autres à la rapidité de la variation du potentiel. Pour certaines d'entre elles, l'intensité ne peut, en aucun cas, suppléer à la lenteur de la variation, et c'est alors que nous observons une différence absolue entre l'effet des deux ondes, la clôture étant constamment moins efficace que la rupture, malgré l'emploi des courants les plus énergiques. Au contraire, dans d'autres cas, l'effet des deux ondes est identique, et il faut admettre que la différence de rapidité de la variation des deux ondes, dans les conditions où on

l'obtient dans l'appareil de Dubois-Reymond, n'est nullement ressentie par la préparation fraîche.

Comme nous verrons dans la suite que la sensibilité aux variations lentes du potentiel électrique diminue dans la fatigue, et, en général, quand l'excitabilité est diminuée, nous sommes amenés à rattacher la différence qu'on observe à cet égard, même sur la préparation fraiche, à la même cause. On sait que l'excitabilité des muscles des grenouilles est extrêmement variable, et tient non seulement à des différences individuelles, mais aussi aux saisons et à l'état de nutrition générale. Or, en examinant mes observations, je fais la remarque que, chez les individus bien développés et vigoureux, les effets physiologiques des ondes faradiques de fermeture et de rupture suivent les lois établies pour les courants sous-maximaux et maximaux. De telles grenouilles ne se montrent pas très sensibles aux petites différences dans la variation du potentiel électrique, et la hauteur de la contraction est déterminée surtout par l'intensité du courant. Tandis que les grenouilles affaiblies et mal nourries deviennent tellement sensibles aux petites différences dans la rapidité de la variation, que la contraction à la fermeture ne peut jamais atteindre le niveau de la rupture, quelqu'intenses que puissent être les courants.

2° *Etat de fatigue.* — L'étude de la fatigue vient confirmer et compléter ces données. Quel que soit le cas considéré, l'effet de la fatigue est identique et peut être exprimé dans une loi tout à fait générale : *sous l'influence de la fatigue, l'effet physiologique (effet moteur) des ondes induites de fermeture est plus fortement diminué que l'effet physiologique des ondes induites de rupture, même dans les cas où, au début, la différence entre l'effet mécanique des deux ondes était absolue ou nulle.* En alternant les chocs de clôture avec les chocs de rupture, on s'aperçoit que la courbe de la clôture est plus fortement diminuée par la fatigue que la courbe de la rupture. La divergence entre les deux courbes ne fait que s'accentuer avec les progrès de la fatigue. Il en résulte que le rapport primitif qui existait entre la fermeture et l'ouverture est

modifié dans la fatigue. J'insiste sur ce fait que la clôture est plus fortement diminuée dans la fatigue que la rupture dans tous les cas considérés, même quand au début l'égalité des ondes était complète (pour des courants maximaux ou sous-maximaux). Ceci montre que la fatigue a décélé un mode de se comporter totalement différent, la fermeture étant beaucoup plus fragile que l'ouverture, et cette fragilité tenant à une différence qualitative entre les deux ondes et non seulement à une différence quantitative. (Voir fig. 1, 2 et 3.)

Pour expliquer la différence qualitative entre les effets physiologiques des deux ondes, il faut avoir présents à l'esprit les éléments de leur constitution physique. Si la différence quantitative entre l'effet physiologique de la fermeture et de l'ouverture peut être attribuée incontestablement à la différence d'intensité qui existe entre les deux ondes physiques, la différence qualitative peut être attribuée à la différence de rapidité de la variation du potentiel électrique.

Nous pouvons donc dire que *dans la fatigue, les courants à variation de potentiel moins brusque tendent à devenir inefficaces beaucoup plus vite que les courants à variation de potentiel plus brusque* (dans les conditions de l'expérimentation avec la bobine de Dubois-Reymond). *La décroissance de leur action est plus fortement accentuée pour le courant faradique de fermeture que pour le courant d'ouverture.*

Grâce à ces données nous pouvons faire intervenir un nouveau facteur dans la définition de la fatigue, en disant : *la perte d'excitabilité survenant dans la fatigue se caractérise, non seulement par la nécessité d'employer des courants de plus en plus intenses pour produire le même effet qu'au début, mais aussi par la nécessité d'employer des courants à variation de potentiel plus brusque.*

La même variation qui était suffisante pour provoquer la réaction motrice à l'état de non-fatigue devient trop lente et cesse d'agir dans l'état de fatigue. Dans la fatigue, il y a perte de la sensibilité aux variations lentes de potentiel.

Cette action ne doit pas être attribuée exclusivement à la fatigue ; je la rattache à une diminution d'excitabilité dans le sens le plus large, et cette opinion est basée sur les cas de

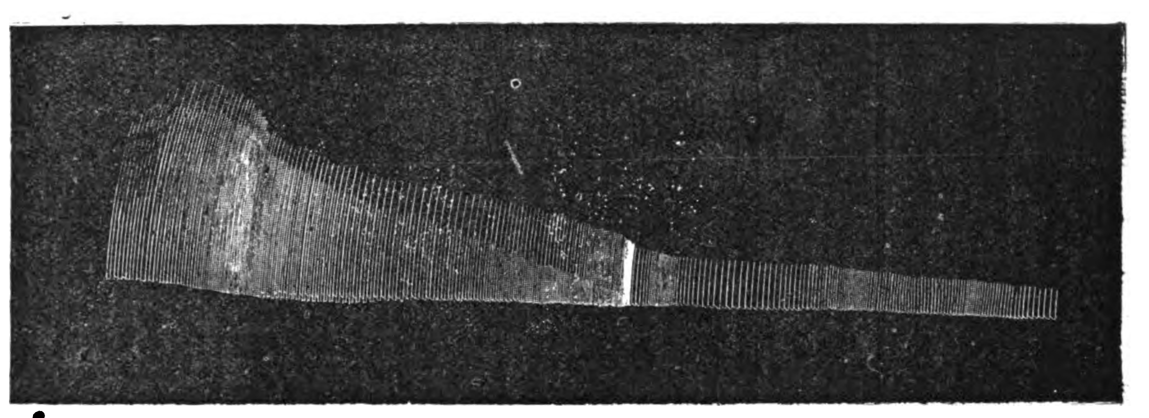


FIGURE 1. — Les effets de la fermeture et de la rupture du courant faradique sur la fatigue musculaire. Ondes maximales, rythme 3''. Le phénomène de l'escalier est très manifeste. Excitation du sciatique. Nous voyons que la courbe de la fermeture est plus fortement modifiée par la fatigue que la courbe de l'ouverture.

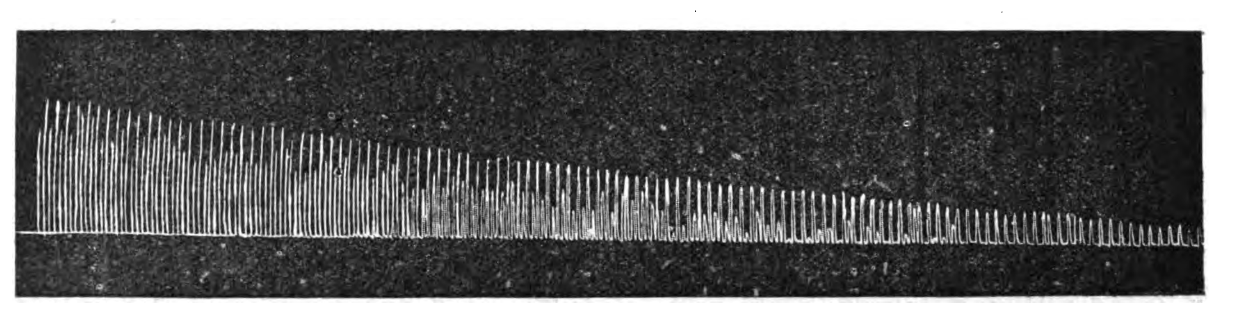


FIGURE 2. — Les effets de la fermeture et de la rupture du courant faradique sur la fatigue musculaire. Courbe d'un autre type que sur la fig. 1, mais nous voyons aussi que la divergence entre la courbe de la fermeture et de l'ouverture ne fait que s'accentuer avec la fatigue.

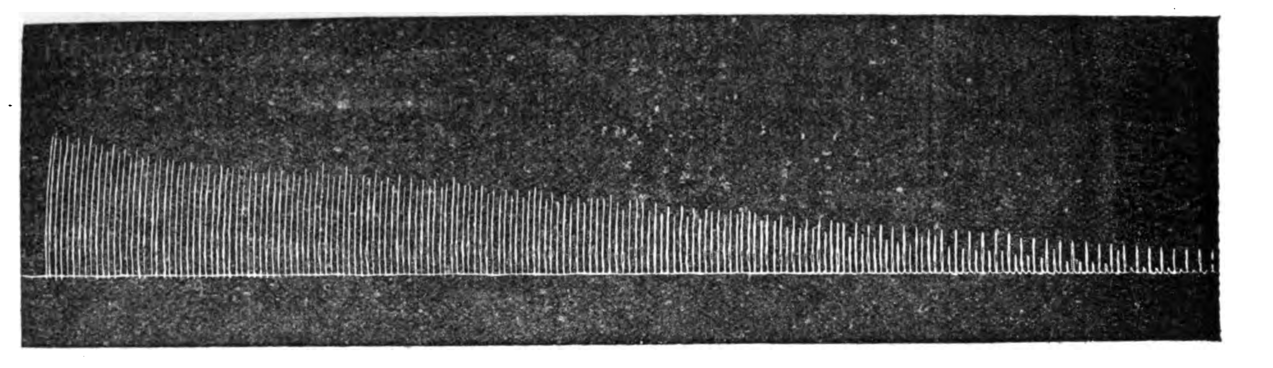


FIGURE 3. — La différence entre la secousse de clôture et la secousse de rupture, presque nulle au début, apparaît et s'accentue de plus en plus dans la fatigue.

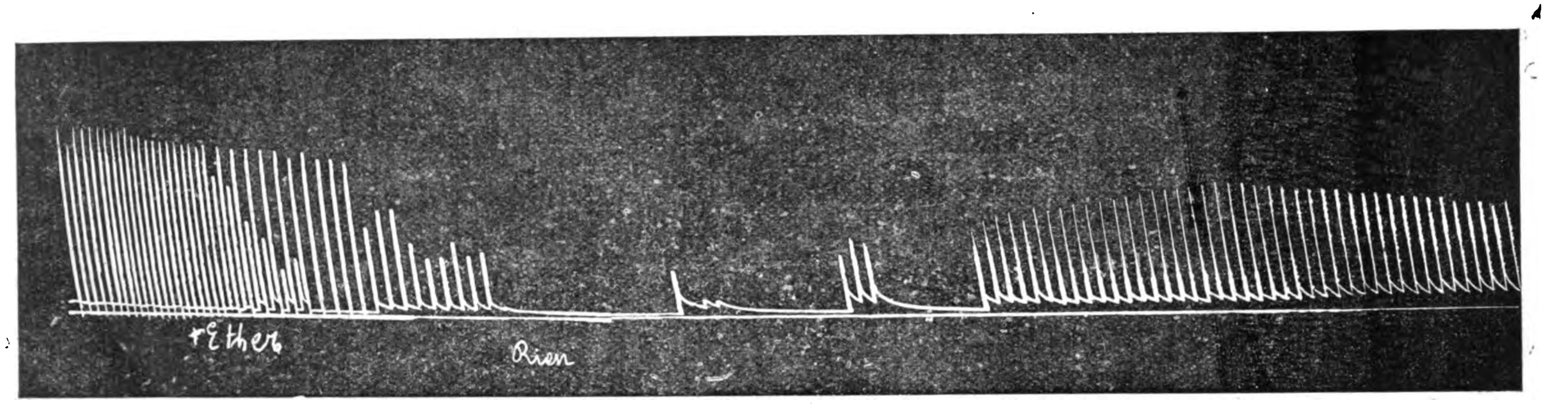


FIGURE 4 *(de gauche à droite comme toutes les autres figures)*. — Influence de l'éther en application locale sur l'excitabilité du nerf sciatique de grenouille (les électrodes sont placées sur un point situé un peu plus haut que le bourrelet de ouate imbibé d'anesthésique). Quarante excitations à la minute, de clôture et de rupture alternées. Au début, les deux contractions ont la même hauteur. Le premier effet de l'éther est de faire diminuer la secousse à la clôture, puis de la faire disparaître. Cette dernière une fois disparue, nous observons encore plusieurs contractions de rupture non modifiées, puis elles diminuent brusquement de hauteur et disparaissent. Après la dénarcotisation, la rupture reparaît et atteint presque sa valeur initiale. La contraction à la clôture est absente. La différence de résistance entre les deux secousses est donc colossale, malgré un effet mécanique identique au début.

diminution d'excitabilité qu'on observe même quelquefois à l'état frais, et sur les phénomènes de l'anesthésie.

3° *Anesthésie locale.* — Les mêmes phénomènes, mais encore plus accentués, s'observent dans l'anesthésie locale du nerf, un point du nerf étant anesthésié (de préférence avec l'éther) et les électrodes étant placées plus haut que ce point. Que sous l'influence de l'anesthésie la contraction à la clôture disparaisse avant celle à la rupture, le fait ne présente rien de bien particulier, la première de ces contractions étant généralement plus faible et subissant la première l'atteinte des influences nocives. Mais il y a plus. L'étude de l'anesthésie locale nous montre que, même dans le cas où les deux contractions possèdent la même hauteur, elles ne sont pas identiques, car la fermeture est toujours la première à disparaître. Ainsi, par exemple, dans une expérience, les deux contractions avaient la même hauteur au début. Dès qu'on narcotise le nerf au moyen de l'éther, nous voyons la contraction à la fermeture diminuer, puis disparaître complètement; à ce moment, la contraction à la rupture n'avait encore subi aucune modification. Elle diminua et disparut quelques instants plus tard. Après le réveil des fonctions, nous voyons réapparaître la rupture et atteindre sa valeur initiale, alors que la contraction à la clôture est absente. (Voir fig. 4).

L'anesthésie est donc un réactif encore plus sensible que la fatigue, ses effets se déroulant très rapidement et présentant des phases très bien tranchées. Nous voyons que, non seulement l'effet de la clôture et de la rupture, identique-au début, se modifie sous l'influence de l'anesthésie, mais que *la clôture peut diminuer de hauteur et même disparaître complètement avant que la rupture ait subi la moindre diminution.* Si la clôture devient si rapidement inefficace, ce n'est pas que son intensité soit descendue au-dessous du seuil de l'excitabilité (la rupture, qui peut servir de témoin, n'a pas encore varié), mais c'est parce que la rapidité de sa variation de potentiel est descendue au-dessous du seuil de l'excitabilité.

Dans la fatigue et l'anesthésie, il y a ralentissement de tous les processus. Il est probable que le processus nerveux qui naît

dans le nerf sous l'influence des décharges électriques soit aussi ralenti, et ce ralentissement devient plus rapidement néfaste pour l'onde de fermeture que pour l'onde de rupture, car la variation de la première est moins brusque que celle de la seconde Cette explication tendrait à attribuer à la notion de la rapidité de la variation du potentiel électrique, une importance encore plus grande dans les phénomènes de l'excitabilité qu'on ne la lui avait accordée jusqu'à présent. Il semblerait que le premier stade de paralysie (perte de l'excitabilité par fatigue ou anesthésie) soit dû non à l'impossibilité de réagir à la même force de l'excitant, mais à l'impossibilité de réagir à une variation trop lente. La fatigue et l'anesthésie conduisent la matière vivante à un état d'inertie qui exige, pour être vaincue, l'emploi d'ondes plus brusques et plus intenses (entre certaines limites).

Cette étude, purement physiologique, pourrait peut-être trouver une application à l'électro-diagnostic. Du moment que dans l'épuisement, la fatigue et la déchéance organique, la diminution d'excitabilité des muscles et des nerfs se traduit par une diminution de sensibilité aux variations lentes de potentiel, la *réaction de débilité* est caractérisée par une inaptitude à répondre aux ondes de clôture, les courants de rupture ayant conservé leur plein effet (en se servant du métronome à mercure, et de la bobine de Dubois-Reymond avec clef abaissée).

Le quotient F/O, qui exprime le rapport entre la hauteur de la secousse de la fermeture faradique à l'ouverture, subirait une diminution dans les états de débilité, relativement à ce qu'il présente à l'état normal ou du côté sain.

Cet examen devrait être poursuivi à des intensités moyennes et fortes de courant.

C'est à mes collègues neurologistes praticiens que je m'adresse, en les invitant à faire quelques essais, à cet égard, sur leurs malades.

LES CHOCS ÉLECTRIQUES

Par Louis TOLLEMER

La question des chocs électriques est d'actualité : depuis la multiplication des conducteurs d'électricité dans nos rues, chacun est exposé à recevoir accidentellement une décharge électrique plus ou moins puissante. De fait, les accidents dus à l'électricité sont de plus en plus fréquents; outre lignes à plots, dont les méfaits sont bien connus, les lignes à trolleys peuvent causer une légitime méfiance, car la rupture du fil conducteur est assez fréquente, et le contact accidentel avec ce fil tombé à terre, et dans lequel circule encore le courant, est considéré comme pouvant amener des désordres très graves dans l'organisme. Il y a donc intérêt à fixer les conditions qui favorisent ou provoquent ces accidents dus au choc électrique, et la façon dont on pourra les éviter.

***

Les effets qu'il est le plus utile d'étudier sont ceux d'un courant de 500 volts : en effet, un courant de cette intensité est absolument suffisant pour faire mouvoir des véhicules à traction électrique, et, au point de vue commercial, c'est celui qui semble donner les meilleurs rendements, tout au moins en Angleterre et en Amérique; c'est aussi le plus employé. Or, dans l'esprit du vulgaire, et même dans celui de gens du métier, le contact accidentel avec un fil dans lequel circule une puissance électrique de 500 volts est fatalement mortel. L'individu qui entre en contact avec le fil du trolley après sa rupture; celui qui, tombant dans la tranchée du Métropolitain, entre en contact avec le troisième rail, conducteur d'électricité, doivent donc courir un grand danger, tout

au moins d'après la théorie, et quelques cas malheureux peuvent servir à appuyer celle-ci.

Eh bien! si l'on expérimente délibérément l'effet produit par le passage de ce courant de 500 volts dans l'organisme, on s'aperçoit qu'il est facile de le rendre inoffensif dans certaines conditions, comme l'a montré A.-P. Trotter, dans un des derniers numéros de *The Lancet*.

La résistance du corps humain au passage d'un courant de cette intensité est considérable : elle varie évidemment avec l'intimité du contact, suivant que ce contact a lieu avec la peau nue ou recouverte de vêtements, que la peau est sèche ou humide, que les vêtements ou les souliers sont secs ou humides. Lorsque le courant va d'une main à l'autre et que les mains tiennent un morceau de fil de trolley sec, la résistance est d'environ 5 000 ohms; chez les individus à peau très sèche ou calleuse, cette résistance peut monter jusqu'à 14 000 ohms, d'après M Trotter. D'un pied à l'autre, chaussés de bottines neuves et sans clous, la résistance est, au minimum, de 25 000 ohms; des bottines trouées et humides abaissent cette résistance à 13 000 ohms. Le courant traversant de la tête aux pieds un individu debout sur un rail et tenant avec les mains un fil de trolley où circule un courant de 500 volts, n'est que de 30 à 35 milliampères.

Les effets du courant électrique varient, par conséquent, suivant la résistance plus ou moins grande opposée à son passage; c'est ainsi que le fils d'un ingénieur anglais, M. Trotter, âgé de sept ans et demi, a pu jouer sans inconvénient avec les fils d'un trolley, les pieds posés sur un rail; la différence du potentiel était de 500 volts entre le rail et les fils; les bottines de l'enfant étaient neuves.

L'intimité plus ou moins médiate du contact joue donc un grand rôle dans les effets désagréables ou nuisibles produits par le courant. Il faut aussi distinguer entre les effets de courts contacts accidentels avec les conducteurs électriques et les effets qui peuvent se produire si le sujet est enveloppé par les fils, et ne peut se soustraire à l'action du courant. Si le contact est court, l'individu recevra un choc d'autant plus désagréable qu'il est plus inattendu, mais, d'une façon générale, il a

beaucoup de chances de pouvoir se dégager sans conséquences sérieuses. Une personne tombant de la plate-forme d'une station du Métropolitain, en travers des rails, n'est pas nécessairement brûlée vive, ni foudroyée. Certes, cette chute peut être grave et même mortelle, comme l'a prouvé un accident arrivé à un employé du Métropolitain de Paris; mais, pour qu'il en soit ainsi, il faut que le sujet vienne en contact avec le rail conducteur et avec un autre rail par la peau nue ou par des habits fortement mouillés; il faut, de plus, que le contact soit assez prolongé. Le temps de contact nécessaire pour rendre l'accident mortel est impossible à déterminer, mais il est peu probable que l'action du courant s'exerce longtemps, à moins que l'individu n'ait été blessé dans sa chute assez grièvement pour ne pas pouvoir se relever. Cependant, la contraction musculaire peut être assez forte pour immobiliser le sujet électrisé : c'est ce qui arriva à un employé du Métropolitain de Londres. S'étant assis sur le rail conducteur d'électricité, il ferma le circuit en appuyant ses pieds sur le sol *mouillé* et ne put se relever; il cria et fut enlevé par ses camarades. Cet homme reprit son service quelques minutes après.

* * *

Ces observations, basées sur des faits accidentels ou voulus, sont encore appuyées par des expériences de laboratoire.

Devant la *Société des ingénieurs électriciens de Londres*, M Trotter a répété celles qu'il avait faites soit des tramways à trolley, soit dans le Métropolitain de Londres : il se tint debout sur un rail dans lequel passait un courant de 500 volts, s'y assit et s'y coucha, et le galvanomètre montra que le courant qui traversait son corps n'avait que quelques milliampères d'intensité. Il est impossible de mieux montrer l'importance des vêtements secs comme isolants et comme protection contre les courants électriques

Les conséquences de ces constatations sont importantes. Tout d'abord, puisque le courant de 500 volts est suffisant comme force électro-motrice, tout au moins en ce qui concerne la traction, il est nécessaire de limiter à ce chiffre de 500 volts

la force des courants qui servent à mouvoir les tramways dans l'intérieur des villes; en effet, on peut conclure de ce qui précède que ce courant ne sera dangereux que si un ensemble de conditions exceptionnelles se trouve réalisé. Certes, ce sera toujours un acte un peu hasardé que de prendre dans les mains deux conducteurs ayant une différence potentielle de 500 volts; encore ce fait n'est pas aussi fatalement grave qu'on le pense en général, et, dans tous les cas, le contact accidentel et peu prolongé avec ces conducteurs donnera tout au plus un choc plus ou moins désagréable.

Dans la pratique, on peut tirer quelques conclusions de tout ceci. Si le courant employé était toujours limité à 500 volts, on n'aurait plus à craindre grand'chose en portant secours à un individu tombé dans la tranchée du Métropolitain ou renversé par le fil rompu d'un trolley et resté en contact avec ce fil. On sait qu'en ce qui concerne ce dernier accident, les instructions affichées sur les poteaux des trolleys recommandent de ne pas même toucher l'individu en contact avec le fil rompu, tant que le courant passe, à moins d'avoir des gants de caoutchouc : ce que nous avons dit sur l'innocuité des contacts, *s'ils sont courts*, montre, au contraire, la nécessité de faire cesser le contact au plus tôt, ce qui est possible sans grand danger, d'après ce que nous venons de dire. De même les voyageurs d'un tramway courent moins de dangers en restant à leur place, si le fil du trolley rompu vient à tomber sur la voiture, qu'en se précipitant en bas pour échapper à un danger peu certain.

* * *

Il est intéressant d'étudier les conditions personnelles qui favorisent ou contrarient le passage du courant dans le corps et qui, en conséquence, influent, dans un sens ou dans l'autre, sur la gravité de l'accident dû à l'électricité.

Tous les animaux ne sont pas également sensibles au choc électrique; c'est ainsi que les accidents si nombreux arrivés à des chevaux dans Paris semblent indiquer une susceptibilité particulière à cet animal. Un courant qui ne donnerait à un homme qu'un choc désagréable foudroie un cheval; toutefois,

on ne peut en conclure que, *dans les mêmes conditions*, les effets du courant en question seraient aussi différents chez le cheval et chez l'homme ; en effet, chez l'animal, le fer constitue un excellent moyen de contact, et il est bien relié au corps par les clous : la résistance à l'entrée du courant est donc très petite. Néanmoins, le cheval paraît réellement plus susceptible que l'homme.

Tous les hommes eux-mêmes ne sont pas également sensibles au choc électrique, et on peut aussi admettre, pour chaque individu, des variations de la susceptibilité électrique. Le meilleur champ d'expériences, en ce qui concerne ce sujet, est certainement l'observation quotidienne des accidents dus à l'électricité et arrivant aux ouvriers qui manipulent celle-ci ou travaillent dans son voisinage. C'est ce qu'a fait un ingénieur anglais, M. Aspinall, qui a exposé le résultat de ses observations à la Société des ingénieurs électriciens de Londres.

Les conditions qui influent sur la susceptibilité électrique de chaque individu sont multiples. L'influence des unes s'explique facilement si l'on tient compte de l'importance de l'intimité des contacts en ce qui concerne le passage du courant ; celle des autres ne s'explique pas et se constate seulement. Les principales de ces conditions sont : l'état de moiteur de la peau, son épaisseur (les callosités), le chemin que suit l'électricité dans le corps, l'étendue du contact, son intimité et la nature du corps qui l'établit, le tempérament nerveux, l'état de santé ou de maladie, l'état d'ivresse ou de sobriété, l'état de sommeil ou de veille, etc.

L'état physiologique de l'individu, au moment de l'accident, a une grande importance dans les conséquences de celui-ci. C'est ainsi qu'un homme supporta sans être tué un choc de 2.000 volts; il fut fortement brûlé aux points de contact (fesses et tête). Cet homme était dans un état de transpiration très intense et l'on peut admettre que sa chemise de flanelle imbibée de sueur dériva le courant. De même un individu ivre put supporter un choc de 2 000 volts, pour avoir saisi à pleines mains un câble conducteur : il eut les deux mains brûlées et ne perdit pas même connaissance. Faut-il attribuer à l'état

d'ivresse l'heureuse issue de l'accident? Il ne faudrait cependant pas en prendre texte pour recommander l'usage de l'alcool aux ouvriers électriciens. L'état de veille ou de sommeil a aussi une grande influence dans les effets de l'électricité : l'homme endormi supporterait sans se réveiller un choc électrique qu'il ne pourrait supporter sans réagir vivement à l'état de veille. M. Aspinall l'a constaté sur lui-même et sur des ouvriers endormis que leurs camarades voulaient réveiller, en manière de plaisanterie, par des chocs électriques violents.

* * *

Lorsqu'un accident par l'électricité s'est produit quelle conduite faut-il tenir? Il faut agir comme avec un individu ayant eu une syncope par accident de chloroformisation.

La méthode de d'Arsonval donne les meilleurs résultats pour ranimer, par la respiration artificielle, les individus en état de mort apparente à la suite d'un choc électrique. Il est bon d'insister sur la nécessité de prolonger fort longtemps les manœuvres respiratoires. Certes, il est pénible, surtout pour quelqu'un qui n'est pas médecin, de pratiquer pendant un temps fort long la respiration artificielle, tout en se demandant si l'on ne prend pas une peine inutile et si l'on ne tente pas de ressusciter un cadavre. Il le faut cependant, car nous n'avons pas de moyen simple et pratique de reconnaître si un individu est réellement mort.



La cause de la mort par choc électrique n'est pas encore bien établie, mais il semble que le cœur est, de tous les organes, le plus sensible à l'action de l'électricité; le choc électrique paraît souvent causer la mort par arrêt du cœur, mais cet arrêt est-il la seule cause de la mort par l'action électrique? L'état des individus atteint est toujours très difficile à spécifier : d'Arsonval rapporte le cas d'un individu chez lequel la respiration artificielle ne fut commencée qu'une demi-heure après l'accident et qui fut rappelé à la vie. M. Aspinall cite celui d'un homme qui revint à lui-même en

vingt-cinq minutes, sans avoir reçu aucun soin, après avoir été foudroyé par le courant. Chez un autre, que la respiration artificielle ranima après avoir été pratiquée pendant quarante-cinq minutes, on ne pouvait sentir les battements du cœur, et un miroir n'était pas terni par la respiration. Il est peu probable que le cœur humain puisse recommencer à battre après un arrêt de plus de trente secondes, et si la respiration est arrêtée il semble qu'on pourrait sentir les battements du cœur s'ils existent.

Il est permis de penser que les individus ayant reçu un fort choc électrique se divisent en deux catégories : ceux dont le cœur est irrémédiablement arrêté et ceux chez lesquels les mouvements du cœur et de la respiration persistent encore faiblement, mais assez pour que les patients puissent revenir à eux-mêmes, seuls ou avec l'aide de la respiration artificielle.

Le courant alternatif est-il plus dangereux que le courant continu, en ce qui concerne le choc électrique ? Il semble qu'il n'y ait rien de plus dangereux dans un système que dans l'autre ; c'est une simple question de voltage et de conditions plus ou moins favorables; le courant continu fait toutefois des brûlures plus graves que le courant alternatif. Cependant, on a une tendance à employer un voltage plus grand avec les courants alternatifs qu'avec les courants continus, ce qui tend à rendre les premiers plus dangereux, parce qu'il sont plus forts.

*
* *

En résumé, le danger que fait courir au public ou aux électriciens l'extension de l'emploi des courants électriques a été fortement exagéré; il n'est pas, dans son ensemble plus grand que celui que nous font courir bien d'autres conditions de la vie moderne, dont on parle moins, peut-être parce qu'on connaît mieux leur nature que celle de l'électricité.

DE

L'ÉLECTROLYSE COMBINÉE A L'EXTIRPATION

dans le traitement des angiomes [1].

Par MM. GUILLOZ et Th. WEISS.

Le traitement des angiomes, qui autrefois comprenait l'acupuncture, la galvanopuncture, la thermocautérisation, l'emploi des caustiques et des injections coagulantes, se trouve actuellement réduit, par une sélection sur laquelle nous n'avons pas à insister, à deux procédés : l'extirpation et l'électrolyse.

L'*extirpation chirurgicale* est indiquée pour les angiomes qu'il est possible d'enlever complètement en pratiquant leur excision rapide un peu en dehors de la tumeur, afin d'éviter l'hémorragie. Le procédé a l'avantage de la rapidité. Abstraction faite des difficultés opératoires inhérentes à la région, son seul danger est l'hémorragie, quand l'indication opératoire précédemment indiquée n'a pas été bien remplie. Le traitement chirurgical, pour conserver toute sa simplicité et sa valeur, exige, toutefois, que la plaie puisse être recouverte par les téguments. Il ne s'appliquera donc pas toujours facilement à certains angiomes volumineux de la face, soit à cause de leur volume et de l'envahissement de la surface cutanée, soit par suite de leur situation particulière (nez, paupières, oreilles).

Par l'*électrolyse* on arrive à bien traiter les angiomes, même très volumineux, mais si depuis la méthode de l'électrolyse bipolaire préconisée et vulgarisée par M. Bergonié, il n'est plus nécessaire d'instituer, comme autrefois avec l'électrolyse unipolaire à faible intensité, un nombre de séances indéfini,

1. Communication présentée à la *Société médicale de Nancy*, et discussion.

il n'en reste pas moins vrai que pratiquement il est encore prudent de ne pas agir trop vite.

Nous pensons que l'on peut effectuer la destruction électrolytique suffisamment complète et bien limitée d'un angiome, même volumineux, en une seule séance. On emploiera des aiguilles métalliques vernies, dénudées à leur extrémité, mais restant isolées à leur entrée dans les téguments et sur leur passage dans les tissus sains. — On obtiendra le résultat cherché en pratiquant ainsi, dans les différentes parties de la tumeur, l'électrolyse bipolaire qui circonscrit nettement l'action électrolytique aux environs des aiguilles. La destruction électrolytique obtenue sera aseptique et les escarres intérieures se comporteront comme des corps étrangers parfaitement tolérés qui se résorberont dans la suite. Il suffit d'assurer l'asepsie des aiguilles et celle de la peau à leur point de pénétration. Après l'électrolyse, il ne restera plus que des piqûres non électrolysées, dont la cicatrisation rapide mettra l'angiome à l'abri de toute infection.

Nous avons dit que malgré tout ce que les électrolyses en une séance unique ou en des séances très peu multipliées pouvaient présenter de tentant dans le traitement des angiomes volumineux, il serait imprudent de procéder ainsi et qu'il fallait savoir, suivant les cas, limiter l'action électrolytique. Quand la tumeur intéresse un peu la surface cutanée, et à fortiori quand elle l'envahit largement, la peau peut, par suite de troubles apportés dans sa nutrition par une électrolyse sous-jacente trop intense, se mortifier plus ou moins et donner communication du foyer électrolysé avec l'extérieur, ce qui nécessitera, par conséquent, des soins et des pansements qui enlèvent à la méthode tout avantage.

Ces inconvénients disparaissent si, après une *électrolyse intense*, on pratique l'*ablation* de la tumeur. L'électrolyse rend l'extirpation plus commode, en délimitant très nettement la tumeur par son gonflement et sa tension, en permettant de la saisir, car elle ne s'affaise plus, et enfin en diminuant l'hémorragie, la circulation n'étant plus libre dans son intérieur. Il nous semble donc qu'il y a souvent intérêt, dans les angiomes volumineux, à faire précéder leur excision d'une ou de quel-

ques séances d'électrolyse bipolaire à grande intensité. Nous relaterons, à ce propos, l'observation suivante :

René S..., enfant de 3 mois, présentait à sa naissance, au-dessous du sein droit, un petit nævus très légèrement proéminent, gros comme une pièce de 50 centimes, nous dit la mère. Un mois après la naissance, la tumeur augmente un peu, mais c'est seulement depuis un mois que son accroissement a été rapide et qu'il décide les parents à conduire l'enfant à la consultation hospitalière. L'angiome paraît intéresser une surface de 4 centimètres sur 4 centimètres, il s'étend du mamelon vers l'appendice xyphoïde, et les limites de la tumeur sont peu nettes. La peau est très manifestement intéressée au centre de l'angiome, plus diffusément à la périphérie. Une pression méthodique le fait légèrement diminuer de volume sans l'affaisser. On ne perçoit pas de gros battements et l'épaisseur de la tumeur est évaluée à plus d'un centimètre. On pratique trois séances d'électrolyse avec des aiguilles profondément situées, dénudées sur une longueur de 3 centimètres, implantées à la base de la tumeur et l'embrochant de part en part. Deux séances sont faites en dirigeant les aiguilles, distantes de 1 centimètre, parallèlement au grand axe de la tumeur. Les aiguilles sont implantées perpendiculairement à cette première direction pour la troisième électrolyse. Dès la première séance, la tumeur augmente de volume, durcit et se délimite très bien. L'intensité a été de 60 à 70 mA, la durée de 8 à 10 minutes, et les séances se sont succédé à deux jours d'intervalle. Quatre jours après la dernière électrolyse, la tumeur est rapidement excisée ; deux ou trois artères afférentes sont pincées et l'opération a lieu avec une perte de sang insignifiante. La peau est réunie par des sutures et la guérison s'obtient sans incident.

La tumeur que nous vous présentons a une surface de 4 centimètres sur 3,5, une épaisseur de 1,5 centimètre à 2 centimètres ; une coupe partielle pratiquée autour du trajet d'une des aiguilles permet de se rendre compte de l'action électrolytique. Nous ferons remarquer que la délimitation nette de l'action électrolytique, dans les conditions où nous nous sommes placés, la rendrait précieuse pour la destruction partielle d'organes. Nous n'insisterons pas sur le mécanisme de cette action ni sur les transformations qui s'opèrent dans un tissu après l'électrolyse, ces différents points devant faire l'objet d'un travail spécial.

M. Th. Weiss enleva l'angiome présenté par M. Guilloz après deux séances d'électrolyse intense et fut surtout frappé de l'absence à peu près complète d'hémorragie ainsi que de la facilité d'extirpation due à la limitation parfaite de la tumeur. Aussi considère-t-il cette « méthode mixte » comme la méthode de choix toutes les fois que l'électrolyse peut être dirigée par un électricien compétent

M. Frœlich est d'avis que l'électrolyse doit être préférée comme traitement des angiomes des orifices, des paupières, enfin, des angiomes cutanés, c'est-à-dire dans tous les cas où l'on a intérêt à réduire au

minimum la formation de tissus cicatriciels, mais il croit l'excision au bistouri préférable s'il s'agit d'angiomes sous-cutanés; dans ces circonstances, en effet, la tumeur est le plus souvent bien limitée, et, en liant les deux ou trois artères afférentes qu'on rencontre généralement, on peut opérer sans autre perte de sang que celle du contenu de la tumeur, et cette perte est la même que par la méthode mixte ou que par l'électrolyse employée seule. A ce point de vue les trois procédés sont identiques, mais l'exérèse au bistouri a l'avantage de ne pas provoquer ces erythèmes parfois suivis de suppuration qu'on a parfois observés à la suite de l'application du courant électrique.

M. Stoeber croit que ce courant n'agit pas seulement en coagulant le sang renfermé dans la tumeur, mais aussi en déterminant des phénomènes de rétraction qui débarrassent l'angiome d'une partie de son contenu. Il ajoute qu'il eut autrefois occasion d'opérer par l'électrolyse un assez grand nombre de tumeurs érectiles des paupières, et que la méthode unipolaire, telle que la pratiquait Ciniselli, lui donna généralement de bons résultats. Les tumeurs étaient cernées à l'aide d'aiguilles plus ou moins nombreuses, rattachées à un même pôle et qu'on enlevait dès que le point d'implantation commençait à blanchir. Avec la méthode bipolaire il est à craindre, s'il s'agit surtout de petits angiomes, que les aiguilles de pôles opposés ne viennent, en se rencontrant dans l'intérieur de l'angiome, à exercer une action caustique au lieu d'une action chimique et ne transforment l'électrolyse en ignipuncture.

M. Th. Guilloz fait remarquer que cet accident n'est plus à craindre avec les galvanomètres gradués en milliampères qu'on emploie aujourd'hui et qui indiqueraient immédiatement la formation d'un court circuit dans l'intérieur de l'angiome. Il fait observer, de plus, que quand l'électrolyse est pratiquée unipolairement ou bipolairement de façon à amener la guérison de l'angiome par le passage du courant seul, on opère avec des aiguilles isolées à leur point d'entrée dans les tissus. Dans ces conditions, après désinfection des aiguilles, l'infection ne pourrait se faire que secondairement, par le point d'entrée des aiguilles, point d'entrée qui, si l'on opère bien, n'est pas entouré d'escarres et se réduit à une piqûre simple vite cicatrisée. De fait, après plus d'un millier d'électrolyses exécutées à la clinique de Nancy, M. Guilloz a observé très rarement cette complication, même sur des nourrissons plus ou moins bien tenus et non hospitalisés. Lorsqu'elle se produit c'est qu'en général on a moins bien opéré et qu'il existe, autour du point d'entrée d'une aiguille, une petite escarre tenant au défaut d'isolement de l'aiguille à son point de pénétration dans les tissus. C'est généralement au pôle négatif qu'elle apparaît. Ceci tient à l'isolant des aiguilles, constitué par des résines solubles dans les alcalis formés autour du pôle négatif. L'érythème, la suppuration qui pourraient survenir à la suite du sphacèle de la peau plus ou moins envahie par la tumeur, ne s'observeraient guère que dans le cas où une électrolyse

très intense aurait donné des escarres sous-jacentes très volumineuses. C'est justement pour éviter ces accidents, ainsi que l'ennui de pansements antiseptiques longtemps continués, qui pourraient le prévenir également que M. Weiss et lui ont pensé combiner dans ces cas l'extirpation à l'électrolyse.

M. Th. Weiss est d'avis que la méthode mixte avec extirpation immédiate constitue l'idéal du traitement.

M. Rohmer a peine à s'expliquer la possibilité d'une action septique des aiguilles à électrolyse, étant connu que le passage du courant produit l'antiseptie des électrodes et de leur point d'application ainsi que l'ont démontré les expériences de Lagrange relatives à l'action antiseptique des courants continus sur les voies lacrymales.

M. Th. Guilloz. — Comme vient de le dire M. Rohmer, l'action électrolytique produit à elle seule l'antiseptie de l'instrument. Il faut cependant remarquer que l'action antiseptique n'est parfaite qu'au pôle positif et qu'elle ne s'exerce bien qu'aux points où l'oxygène se dégage. Par conséquent, elle demande que la surface soit décapée et exempte de matières grasses. Les portions isolantes de l'aiguille sont, avec leur construction actuelle, les plus difficiles à stériliser. Il y a, à ce point de vue, un progrès à faire dans le choix de l'isolant des aiguilles. La pratique, d'ailleurs, montre qu'on ne peut arguer des accidents de suppuration pour préconiser l'extirpation de préférence à l'électrolyse.

TRAITEMENT

DES ATROPHIES MUSCULAIRES RÉFLEXES

d'origine articulaire.

Par M. A. ZIMMERN.

Nous nous proposons d'étudier ici le traitement qu'il convient d'appliquer dans les atrophies réflexes d'origine articulaire, atrophies qui ont pour cause, soit une lésion traumatique (contusion, entorse, luxation, fracture para-articulaire, hydarthrose), soit une lésion inflammatoire de la jointure (arthrites diverses, rhumatismales, blennorragiques, bacillaires, goutteuses, etc.).

Rappelons que cette variété d'amyotrophie, l'atrophie réflexe, offre, parmi ses caractères principaux, celui de se limiter à un très petit nombre de muscles et de s'attaquer avec une certaine prédilection au groupe des extenseurs de l'article.

Dans ces cas de traumatisme ou d'inflammation de la jointure, l'affection articulaire est à peu près seule à retenir l'attention, et l'amyotrophie, si même elle ne passe pas totalement inaperçue, n'est d'ordinaire regardée que comme une complication banale et de peu d'importance. Aussi les préoccupations thérapeutiques visent-elles avant tout la lésion articulaire et négligent-elles le plus souvent l'atrophie musculaire.

D'autres fois, on s'abstient de parti pris de traiter cette atrophie, dans la crainte de provoquer, par une mobilisation prématurée de l'article, l'aggravation ou le retour des phénomènes douloureux ou inflammatoires. Ne sera-t-il pas, du reste, toujours temps de faire « un peu de massage et d'électricité, » et ces moyens ne feront-ils pas disparaître rapidement l'atrophie?

Il est certain qu'il y a des malades chez lesquels l'atrophie,

peu marquée, n'entraîne qu'un léger degré de parésie qui cède spontanément ou qu'un petit nombre de séances de massage ou d'électricité suffit à dissiper.

Mais ce sont là des cas heureux. A côté d'eux, il est des malades qui, une fois guéris de la lésion articulaire, gardent dans la fonction motrice du membre une gêne plus ou moins considérable pouvant aller jusqu'à l'impotence.

Peut-on, en pareil cas, se contenter de prescrire « un peu de massage ou d'électricité ? » En fait, cette formule, très courante, est un peu trop concise, et elle n'est guère acceptable si l'on considère : d'une part, que l'atrophie réflexe n'a aucune tendance à la régression spontanée, et, d'autre part, que mal soignés, les malades restent exposés à traîner pendant des mois et des années une amyotrophie rebelle, véritables infirmes d'autant plus à plaindre que leur amyotrophie est parfois née d'une lésion articulaire insignifiante, une contusion par exemple.

L'atrophie réflexe doit, par conséquent, être envisagée comme une complication suffisamment sérieuse pour nécessiter une thérapeutique sévère et rationnelle.

Mais quelle doit être cette thérapeutique ? Le massage, proclament les uns ; l'électricité, affirment les autres, sans pouvoir, la plupart du temps, défendre leurs préférences à l'aide d'arguments fondés.

Le massage et l'électricité sont, sans doute, l'un et l'autre d'excellents moyens, et il est certain que le massage réussira parfois là où l'électricité aura échoué, et réciproquement. Mais ni le massage, ni l'électricité ne peuvent prétendre à s'exclure mutuellement et à vouloir être chacun le traitement unique et spécifique des atrophies musculaires. L'un et l'autre sont utiles, l'un et l'autre ont leurs indications.

Dans presque tous les cas on pourra adopter la ligne de conduite suivante, qui, serrant de près la physiologie pathologique, semble, d'une façon générale, donner les meilleurs résultats.

Deux cas sont à considérer :

1° *L'atrophie musculaire n'existe pas encore ou est à peu près marquée ;*

2° *L'atrophie musculaire est constituée.*



L'ATROPHIE MUSCULAIRE N'EXISTE PAS ENCORE OU EST A PEINE MARQUÉE. — Si l'atrophie musculaire n'existe pas encore, il y a intérêt à chercher à la prévenir. Son apparition est, en effet, très probable à la suite de toute lésion articulaire, et il est certainement plus facile d'empêcher sa venue que de l'enrayer une fois qu'elle s'est installée. Si l'atrophie est déjà en voie d'évolution, mais encore peu accentuée, il faut s'efforcer d'entraver son développement.

On enseigne, dans les classiques, que le traitement des atrophies musculaires met souvent aux prises avec ce dilemme : ou l'inactivité musculaire favorise l'atrophie, ou bien l'électricité et le massage risquent de réveiller la douleur ou l'arthrite. Hier encore on eut hésité à masser au voisinage d'une articulation traumatisée ou d'une synoviale enflammée. Mais à présent il ne subsiste plus rien des anciens préjugés, et ce que l'on eut redouté autrefois s'impose aujourd'hui. Le symptôme douleur n'a-t-il pas cessé d'être une contre-indication à la mobilisation des jointures, ainsi que le montrent les succès obtenus chaque jour par la massothérapie dans le traitement de l'entorse et des fractures juxta-articulaires ? Et le même sort ne semble-t-il pas réservé au symptôme inflammation, depuis qu'Alb. Mathieu et Delherm ont établi que l'électrisation, loin de les aggraver, comme on pouvait le supposer, améliore les arthrites blennorragiques ?

Rien ne paraît donc s'opposer, dans le traitement préventif de l'amyotrophie, à une intervention précoce. Par conséquent, dès le lendemain de l'accident, dès le stade initial de l'arthrite, on pourra s'attaquer au groupe musculaire périarticulaire.

En règle générale, c'est au *massage* qu'il faudra avoir recours.

Il est important que ce massage soit fait d'une façon méthodique, suivant les principes et la technique classiques, par des mains exercées, et non par des employés, des domestiques incapables de mesurer et de saisir la portée de leur intervention.

Institué de bonne heure, le massage des muscles sera presque toujours capable, à lui seul, de prévenir l'atrophie ou d'en arrêter les progrès.

Sans insister ici sur le *modus faciendi*, nous nous contente-

rons de donner cette indication : on commencera par des pressions lentes et douces, faites sans brutalité, dont on pourra, de jour en jour, augmenter l'énergie si l'état local et la sensibilité du malade le permettent.

En favorisant les échanges, en activant la circulation, en aidant à la résorption des œdèmes, le massage améliorera la nutrition du muscle, dont la vitalité, compromise par l'immobilisation, pourra être ainsi sauvegardée. Lorsque l'atrophie musculaire relèvera d'une entorse ou d'une hydarthrose, et que l'on se sera déjà adressé au massage pour combattre la douleur et l'inflammation articulaire, il sera indiqué, pour se mettre à l'abri d'une atrophie consécutive, de comprendre le muscle dans les manœuvres du massage.

Si l'on est en présence d'une arthrite, on pratiquera exclusivement le massage musculaire, en évitant de mobiliser l'article.

Dans les cas où l'électrisation serait déjà utilisée comme traitement de l'affection articulaire (hydarthrose, arthrite blennorragique), le massage ne s'imposera plus d'une façon aussi ferme; néanmoins, on aura raison d'y avoir recours, mais seulement à titre d'adjuvant du traitement électrique.

Il n'y a qu'une seule contre-indication à l'emploi du massage : c'est la présence de pus dans l'articulation.

Une autre contre-indication, pour certains auteurs, serait fournie par la tuberculose articulaire. Mais cette opinion ne paraît pas absolument justifiée, car, à la condition d'éviter avec soin tout déplacement de l'article et de se confiner dans des manœuvres de douceur, des pressions très modérées, il n'est jamais nuisible de masser prudemment des muscles au voisinage d'une tumeur blanche. Le massage permet, du reste, de rendre un peu de souplesse à ces muscles, qui, dans la tuberculose articulaire, offrent souvent un certain degré de contracture, et de diminuer du même coup la douleur qu'entraîne cet état.

*
* *

L'ATROPHIE MUSCULAIRE EST CONSTITUÉE. — Ici, l'indication première est encore de commencer le traitement aussitôt que

possible. En général, on se trouve en présence d'une lésion articulaire éteinte ou à sa période de déclin. Le plus souvent, il s'agit de malades déjà convalescents, chez lesquels on a négligé d'enrayer l'atrophie, et qui, au moment de vouloir reprendre leurs occupations, s'aperçoivent de l'affaiblissement de leur membre et de l'amaigrissement musculaire.

Le degré d'atrophie n'est pas toujours en rapport avec l'importance de la parésie, et il n'est pas rare d'observer des cas où à une atrophie profonde correspond une paralysie à peine marquée, et inversement.

Si l'on ouvre le Traité de Norström, on y lit que cet auteur « a fait de l'électrothérapie dans les atrophies musculaires, et qu'il n'a pas eu à s'en louer. C'est parfois, dit-il, un utile adjuvant, mais j'attribue toujours la plus grande part de succès au massage. Avec lui seul j'ai guéri très vite des cas dans lesquels l'électricité ne m'avait presque rien donné. »

Contrairement à l'avis de Norström, nous pensons que dans les cas d'atrophie constituée, le massage n'a plus la même efficacité que dans les amyotrophies en voie d'évolution. Il ne serait pas exact de nier son utilité, car il peut encore amener quelques bons résultats, mais, d'une façon générale, l'*électrisation* procure des effets plus sûrs. L'électricité offre cet avantage qu'en sollicitant la contraction musculaire, elle s'adresse directement à la fonction primordiale de la fibre musculaire. Les mouvements que de la sorte on imprime au muscle constituent une gymnastique passive, d'autant plus appropriée qu'elle permet d'exercer isolément le muscle altéré, et cela sans nécessiter la mobilisation de la jointure.

Au point de vue de la nutrition du muscle, l'électricité agit dans le même sens que le massage. Le travail fourni par la contraction musculaire détermine, en effet, une augmentation circulatoire qui entretient et stimule l'activité des échanges [1].

Cliniquement, du reste, l'électrisation bien conduite vient presque toujours à bout de la parésie et de l'atrophie, et se montre, par conséquent, un précieux agent de régénération musculaire.

1. Cette remarque s'applique au courant faradique et aux secousses de fermeture du galvanique. Quant au courant galvanique continu, il entraine déjà à lui seul, par son action interpolaire, des effets modificateurs importants.

Toutes les modalités de courants électriques paraissent avoir fourni de bons résultats, car tous mettent en jeu la contractilité musculaire et activent la nutrition. On pourra ainsi utiliser, soit le courant galvanique continu, le pôle négatif sur les muscles paralysés, le positif sur la moelle à la région dorsale ou lombaire, soit le courant galvanique avec choc de fermeture, soit le courant induit permanent appliqué au moyen du pinceau faradique, soit le courant faradique à interruptions espacées, soit le courant faradique à interruptions rapides rythmiquement interrompu, soit les applications galvaniques suivies d'excitations faradiques, soit le courant galvanique combiné au courant faradique (courant de Watteville), soit encore les alternatives voltiennes.

Dans cette nombreuse variété de courants on n'aura qu'à choisir. On se gardera cependant d'employer des appareils défectueux (tels que ces petites boîtes minuscules qu'on trouve dans le commerce et qui ne sont guère capables de fournir une excitation utile).

Autant que possible, le médecin devra faire l'application lui-même ; il ne devra en charger le malade ou une personne de son entourage qu'en cas d'empêchement sérieux et après s'être assuré qu'elle pourra être correctement faite.

Le patricien qui disposera d'une bobine faradique de bonne construction aura là un appareil qui suffira presque toujours. S'il a également une bonne batterie galvanique d'une vingtaine d'éléments, pourvue d'un galvanomètre apériodique et d'un interrupteur, il possèdera là un excellent instrument pour les applications de courant continu. Un spécialiste aura à sa disposition un jeu de clefs ou encore la roue de Truchot, qui lui permettra de faire des alternatives voltiennes.

A notre avis, le *courant faradique rythmé reste le moyen le plus simple*, celui dont l'application est *le plus facile*, *à la portée de tous*, et qui est *appelé à réussir dans la plupart des cas*.

Nous supposons la bobine faradique reliée à la source d'électricité (une batterie d'une, deux ou trois piles Leclanché, par exemple). Le trembleur sera réglé de façon à produire des interruptions à intervalles très rapprochés. Le marteau de

Neef, des vulgaires bobines de Rumkorff, remplit très bien ce but. La bobine secondaire (bobine induite) devra être de préférence celle à gros fil. A ces bornes on attachera les fils conducteurs. Ceux-ci porteront à leur extrémité opposée les électrodes. L'une de celles-ci (une plaque d'étain recouverte de feutre et de peau de chamois), bien imbibée d'eau tiède, sera appliquée sur la peau de la région dorsale où on pourra la fixer au moyen d'une ceinture; l'autre électrode, en forme de tampon, également recouverte de peau de chamois, sera placée sur le muscle à électriser, et de préférence sur son point moteur. Un vulgaire bouton de sonnette placé sur le trajet du circuit inducteur pourra faire office d'interrupteur général.

Tout étant bien disposé pour l'application, on enfoncera doucement la bobine induite sur l'inductrice, jusqu'à ce que l'intensité du courant obtenu produise une contraction du muscle. Celle-ci n'a pas besoin d'être violente; il suffit qu'elle soit nette. En pressant à intervalles réguliers sur le bouton, on fermera et on ouvrira alternativement le courant. C'est là ce qu'on appelle le faradique rythmé, ou rythmiquement interrompu.

Sur le muscle, ces variations se traduisent tour à tour par des périodes de contraction et de repos. Il faut que la durée de la période de repos soit suffisante pour que le muscle puisse revenir à l'état de relâchement complet. L'inobservation de ce principe peut amener des résultats fâcheux, car les excitations trop rapprochées, par la fatigue qu'elles engendrent, ne peuvent qu'accroître l'amyotrophie.

On conseille habituellement des séances de cinq ou dix minutes. C'est là, en effet, une bonne moyenne pour les premières applications; mais, dans la suite, lorsque le muscle aura recouvré une partie de son énergie, il y aura intérêt à prolonger la durée de chaque séance jusqu'à vingt ou trente minutes, et même à faire deux applications dans la même journée, si cela est possible, sans toutefois pousser jusqu'à la fatigue.

Lorsque les phénomènes articulaires seront encore en évolution ou éteints seulement depuis peu, il sera préférable de ne

pas avoir recours d'emblée au courant faradique rythmé, mais d'utiliser, pour commencer, le courant faradique à intermittences espacées, qui retentit plus faiblement sur l'articulation et permet ainsi de graduer plus facilement l'action musculaire [1].

Si l'on peut se contenter de la faradisation rythmée dans la plupart des cas, il n'est pas inutile, cependant, de varier de temps à autre la nature de l'excitation, et si l'on dispose de l'instrumentation nécessaire, on pourra avantageusement alterner avec des secousses de courant continu ou des étincelles de la machine statique. L'étincelle statique, d'après certains auteurs, donnerait parfois des résultats remarquables dans les formes un peu rebelles, mais rien ne nous autorise à lui attribuer une efficacité supérieure à la faradisation.

Un petit nombre de séances suffit parfois pour ramener entièrement la fonction contractile et dissiper l'atrophie.

Plus souvent les progrès sont lents, et des cas non absolument rebelles ne cèdent guère qu'après plusieurs mois de traitement. Cette question de la durée intéresse au plus haut point les malades, et d'ordinaire leur première préoccupation est de s'enquérir du nombre de séances probable. On n'oubliera pas alors qu'il est possible de les renseigner d'une façon approximative en recherchant les réactions électriques des muscles atteints. Cette recherche est, du reste, rendue assez facile par la possibilité de comparer les réactions des muscles du côté malade avec celles du côté sain. En général, lorsqu'on constate une légère diminution à l'excitabilité faradique (c'est-à-dire lorsqu'il faut un courant plus intense du côté malade que du côté sain pour produire une contraction faible, mais évidente, du muscle [contraction minima]), et une conservation de l'excitation galvanique ou une légère diminution, on peut espérer une guérison en quinze jours ou trois semaines. Mais s'il existe une diminution marquée de l'excitabilité faradique en même temps qu'une diminution de l'excitabilité galvanique [2],

1. On obtient cette forme de courant en substituant au trembleur de Neef un interrupteur lent, le pendule de l'appareil à chariot de Tripier, par exemple Le courant faradique à interruptions lentes produit des contractions isolées des muscles, et ceux-ci se décontractent complètement et reviennent à l'état de repos dans l'intervalle de deux excitations. Avec des intermittences fréquentes, au contraire, les contractions se fusionnent et les muscles sont mis en état de contraction tétanique.

2. La diminution de l'excitabilité est quelquefois plus marquée pour le courant galvanique que pour le courant faradique.



il serait imprudent de promettre la guérison avant deux ou trois mois.

Dans les cas où l'excitabilité du muscle se montrerait extrêmement diminuée pour les deux courants, galvanique et faradique, il y aurait lieu de prévoir une durée encore plus longue, sans cependant que ces données aient une valeur absolue.

*
* *

L'électricité bien conduite constitue la base du traitement de l'atrophie constituée, mais il est incontestable que le massage, de même que l'hydrothérapie sous forme de douches locales, simples, sulfureuses ou écossaises, lui apporteront un concours des plus précieux. Est-il besoin d'ajouter que la régression de l'atrophie et de la parésie est étroitement liée à l'extinction des phénomènes articulaires, et que toute lésion non complètement guérie sera un obstacle à la réparation musculaire?

Lorsque la parésie tendra nettement à disparaître, lorsque l'atrophie sera franchement entrée en voie de régression, et, d'autre part, que l'immobilité articulaire ne sera pas exigée, il sera indiqué de commencer l'*exercice musculaire* sans recourir à des manœuvres de mobilisation passive, l'on devra immédiatement s'adresser aux *mouvements actifs*, c'est-à-dire aux mouvements volontaires. Mais cette gymnastique ne devra pas être quelconque : la forme, la durée, l'étendue des mouvements doivent être réglementés.

Prenons comme exemple l'atrophie du triceps crural. Ce n'est pas faire de la kinésithérapie que de dire au malade : « Et maintenant, vous allez pouvoir essayer de marcher. » On n'obtiendra, en effet, par ce moyen, qu'une démarche dans laquelle le muscle triceps ne fonctionnera que fort peu ou même pas du tout, le malade utilisant inconsciemment les autres muscles de son membre.

La canne est également à déconseiller, car l'appui artificiel qu'elle fournit ne peut donner au muscle qu'une mauvaise habitude; sans doute, elle compensera l'insuffisance de la force musculaire, mais elle restera impuissante à la corriger.

Seuls, les mouvements méthodiques répondant exactement à la fonction du muscle ont un effet utile. Voici comment l'on devra exercer le muscle triceps : on commencera par des mouvements d'extension de la jambe sur la cuisse, de la cuisse sur le bassin, mouvements qui seront d'abord très simples, décomposés même, exécutés sur le bord du lit et avec le poids du membre comme unique résistance. Plus tard, on fera exécuter ces mêmes mouvements en imposant au malade un certain effort que l'on pourra graduer progressivement, soit au moyen de poids, soit, plus simplement, en s'opposant avec la main au mouvement commandé. Plus tard, quand ces mouvements se feront aisément, sans gène appréciable, le malade devra les répéter debout, appuyé sur le dossier d'une chaise, le poids du corps portant tout entier sur l'autre membre. On lui fera élever la cuisse, puis la jambe à la hauteur du bassin (marquer le pas, extension complète de la jambe). Les jours suivants, il sera à même de faire quelques pas dans sa chambre, et on terminera cette série d'exercices en lui faisant gravir un escalier.

Et ce n'est que lorsque tous ces mouvements seront exécutés sans hésitation, que l'on ne surprendra aucune trace de faiblesse, de boiterie ou balayage, qu'on pourra considérer le malade comme définitivement guéri. Il est absolument indispensable de pousser cette gymnastique, cette éducation musculaire, jusqu'à la perfection, car, si l'on veut se contenter d'à peu près, on expose le malade à une claudication de durée interminable, ou bien à une rechute. Il suffit, en effet, que le ligament actif représenté par le muscle n'ait pas recouvré sa puissance première pour que l'équilibre de la musculature périarticulaire soit rendu instable, et qu'il puisse en résulter, soit des déplacements osseux, luxations en miniature, soit de petits froissements de la synoviale, capables de rappeler les accidents d'antan (Bazy).

*
* *

Nous terminerons cette étude par l'exposé de quelques cas particuliers se rapportant à la localisation de l'atrophie, à sa cause, à l'âge du malade, etc.

a) Après le triceps crural, le *deltoïde* est l'un des muscles le plus souvent touchés par la paralysie réflexe [1]. Celle-ci s'y développe même avec une intensité et une rapidité que l'on n'observe guère en d'autres régions. Or, comme elle est très fréquente dans les arthrites scapulaires, les luxations, voire même de minimes contusions de l'épaule, il y aura toujours intérêt, en pareil cas, à se préoccuper de l'existence postérieure d'une paralysie, et à chercher à la prévenir. A plus forte raison devra-t-on y songer lorsqu'on aura posé un appareil contentif, ou exécuté des manœuvres de réduction.

On sait que la paralysie et l'atrophie du deltoïde peuvent avoir pour cause, non plus le processus réflexe, mais la névrite du circonflexe, névrite qui s'observe dans des circonstances analogues (traumatismes, arthrites). Dans la névrite non traumatique du circonflexe, la paralysie du muscle précède en général l'atrophie, et celle-ci ne s'installe que lentement et non brusquement, comme dans la myopathie réflexe. (Dans la névrite traumatique, cependant, son apparition est plus rapide). On y observe d'ordinaire des troubles de la sensibilité cutanée, et, chose plus importante, l'examen électro-diagnostique y révèle assez souvent les signes de la réaction de dégénérescence. Au point de vue thérapeutique, l'établissement d'un diagnostic précis est ici nécessaire, non seulement parce que le traitement comporte en général une plus longue durée, mais aussi parce que la faradisation cesse d'être le traitement convenable, attendu que le deltoïde atteint de réaction de dégénérescence ne répond plus, ou répond mal, à l'excitation faradique.

b) On n'oubliera pas qu'à la suite de certains traumatismes du pied, ou d'arthrites médiotarsiennes, la voûte plantaire s'affaisse en raison de la *paralysie et de l'atrophie du long péronier latéral*. Nous la signalons ici parce que c'est une des variétés d'atrophies réflexes qui, bien que fréquente, est très souvent méconnue.

Il faut savoir que la paralysie réflexe de ce muscle n'est curable qu'autant que l'affection articulaire aura disparu et

1. Les muscles sus et sous-épineux participent assez souvent à la paralysie réflexe

qu'une chaussure convenable maintiendra la voûte plantaire dans sa forme normale.

c) D'après une récente communication d'Alb. Mathieu et Delherm, l'évolution de l'*arthrite blennorragique* se trouve très favorablement modifiée par les courants continus de haute intensité. L'action de l'électricité, s'exerçant simultanément sur la musculature, semble diminuer les chances d'atrophie et en prévenir le développement.

d) L'atrophie musculaire qui accompagne en général les arthrites douloureuses, et en particulier les localisations articulaires de la *tuberculose*, procède assez souvent avec un certain degré de contracture. Souvent même la contracture ne se limite pas aux extenseurs et atteint le groupe antagoniste.

Au début, si l'on veut chercher à prévenir l'atrophie, le massage rendra des services, à la condition qu'il soit prudent, léger, limité à l'effleurage, et qu'on évite avec soin toute attrition, toute mobilisation de la jointure malade. Ajoutons, cependant, que l'application d'un appareil contentif rend assez difficiles ces manœuvres de massage.

En présence d'une amyotrophie constituée, dépendant d'une arthrite bacillaire éteinte, il y aura lieu, au début, d'avoir recours aux courants galvaniques prolongés et de faible intensité. Plus tard, on pourra recourir à la faradisation rythmée légère, ou, mieux, à la faradisation à interruptions lentes, mais qu'on suspendra s'il y avait tendance au retour de la contracture.

Toute tentative de mobilisation devra scrupuleusement être rejetée, même longtemps après qu'on aura constaté la guérison absolue de la jointure malade.

e) Dans toutes les amyotrophies où le facteur inactivité fonctionnelle vient s'ajouter au facteur réflexe, comme cela a lieu tout particulièrement dans l'*ankylose*, le massage devra être combiné à l'électrisation dans une proportion sensiblement égale.

f) *Chez les enfants*, l'atrophie musculaire réflexe n'est pas moins fréquente que chez l'adulte. On la rencontre assez souvent après les fractures. Elle est de règle au cours de l'évolution et à la suite des lésions articulaires de la coxalgie, de

la tumeur blanche du genou particulièrement. Fréquemment elle passe inaperçue, parce qu'elle est facilement masquée par un certain degré d'adipose. Le traitement à mettre en œuvre sera de même ordre que celui qui convient aux atrophies de l'adulte. L'amyotrophie réflexe chez l'enfant est en général beaucoup plus facilement curable que chez l'adulte; elle demande cependant une surveillance toute spéciale, parce qu'elle peut, si le traitement est incomplet ou défectueux, persister pendant un temps suffisamment long pour que l'atrophie musculaire entraîne par elle-même des troubles de développement dans les os sur lesquels s'insèrent les muscles.

Chez les vieillards, enfin, la tenacité de l'atrophie réflexe finit bien souvent par décourager les malades. On n'oubliera pas que chez eux, une grande patience est nécessaire pour aboutir à un résultat favorable.

*
* *

Nous résumerons cet exposé du traitement des atrophies réflexes de la façon suivante :

1° Il ne faut jamais négliger le traitement d'une atrophie réflexe d'origine articulaire;

2° Lorsque l'atrophie est encore peu marquée ou qu'on veut chercher à la prévenir, c'est au massage qu'il faut avoir recours;

3° Lorsque l'atrophie musculaire est constituée, c'est en premier lieu à l'électricité, sous forme de courants faradiques rythmés qu'on devra s'adresser, traitement qu'on complètera par une gymnastique active, méthodiquement dirigée, du groupe musculaire lésé.

COMMENT DOIT-ON APPLIQUER

le Traitement électrique dans la maladie de Basedow

ET QUELS RÉSULTATS PEUT-ON EN ATTENDRE?[1]

Par le Docteur MALLY

La thérapeutique électrique, comme toute thérapeutique, doit avant toute chose reposer sur des données étiologiques, pathogéniques et physiologiques, aussi précises que le permet l'état actuel de nos connaissances médicales.

Pour la maladie de Basedow, la question présente deux aspects : le terrain sur lequel évolue la maladie et les divers symptômes morbides qui caractérisent le syndrôme si complexe du goitre exophtalmique.

Les malades atteints du goitre exophtalmique présentent, d'après Vigouroux, au point de vue de la nutrition générale, deux états diamétralement opposés, et ces deux modes de la nutrition peuvent se rencontrer chez le même sujet successivement, à différentes périodes de la maladie. D'une part, le ralentissement de la nutrition caractérisé par la diminution des excreta : cette formule urologique se rencontre chez les hystériques, les neurasthéniques, les diabétiques et les myxédémateux. On peut concevoir encore que la fonction thyroïdienne est viciée par défaut, que ces malades sont en hypothyroïdie. Chez ceux-ci, en effet, l'administration d'extraits thyroïdiens a pu modifier heureusement la marche de la maladie Nous savons, d'autre part, que, dans ce cas particulier, la résistance électrique, signe de Vigouroux, est supérieure à la normale. Nous sommes donc là dans des conditions particulièrement favorables à l'emploi de l'électricité statique, et l'expérience

1. Communication faite au Congrès de Montauban pour l'*Avancement des Sciences*.

prouve que l'usage du bain statique d'une durée de 10 à 20 minutes, accompagné de souffle sur les régions supérieures du corps, de frictions sur les membres inférieurs, d'étincelles au niveau de la fosse iliaque gauche dans le cas d'atonie intestinale, est non seulement bien toléré, mais relève rapidement les forces, et parallèlement on voit la formule urinaire se rapprocher de la normale.

Chez d'autres malades qui présentent le plus grand nombre, c'est le contraire qui existe : signe de dénutrition rapide, augmentation du taux de l'urée, oxydations exagérées. Cet état peut encore, comme précédemment, être considéré comme le résultat d'une viciation de la fonction thyroïdienne, mais cette fois-ci, par exagération, il y aurait hyperthyroïdisation.

Nous savons que, dans ces circonstances, la médication opothérapique est mal supportée et a pour résultat d'exaspérer les symptômes morbides. Dans ces cas également, on constate une diminution considérable de la résistance électrique. Tout nous fait prévoir l'échec de l'électricité statique, et, en réalité, nous voyons cet agent thérapeutique manquer totalement son but, exagérer le tremblement, l'agitation, la tachycardie; enfin, activer le processus de dénutrition. Autant l'électricité statique pouvait rendre de services dans le premier cas, autant dans le second elle sera funeste; son emploi est, ici, à rejeter complètement.

Il nous reste maintenant à examiner la deuxième partie du traitement, qui, en pratique, n'est ni moins délicate, ni moins importante que la première : le traitement symptômatique de la maladie de Basedow.

Nous savons, depuis de Cyon, que la glande thyroïde possède, avec la glande pituitaire, un rôle manifeste sur la régularisation de la circulation cérébrale : c'est l'écluse régulatrice du courant sanguin encéphalique. Nous voyons, dans la maladie de Basedow, les artères carotides dilatées bondir sous l'action précipitée du cœur et traduire le relâchement de leurs parois par des oscillations visibles à distance. Il en résulte une perturbation grave de l'irrigation bulbaire et encéphalique, et il est probable qu'une grande partie des symptômes secondaires voient leur origine ainsi expliquée,

plutôt que par une irritation essentielle du système nerveux sympathique extra-rachidien. Pratiquons la faradisation des carotides de la façon suivante : le pôle indifférent représenté par une large électrode de 20 cm. carrés, bien humectée d'eau de fontaine tiède appliquée sur la nuque, tandis que l'électrode active sera un bouton olivaire tenu à la main par un manche porte-électrode ordinaire; l'électrode active sera la négative; nous l'appliquerons sur la région carotidienne, à 1 centimètre environ au-dessous de l'angle inférieur de la mâchoire, en appuyant suffisamment pour bien percevoir les battements du vaisseau, nous rapprocherons les bobines de l'appareil d'induction jusqu'à ce que de légères contractions se manifestent dans les muscles voisins ; l'appareil ainsi réglé, nous interrompons de temps en temps le courant, pour éviter la fatigue des éléments contractiles par une excitation trop prolongée ; cette manœuvre durera deux ou trois minutes pour chaque côté. Le résultat de cette application est immédiatement appréciable : on voit le calibre des vaisseaux diminuer et les battements du cœur devenir moins tumultueux; nous en inférons immédiatement que la circulation cérébrale a dû être régularisée au moins momentanément. D'un autre côté, nous sommes en droit de penser que l'action de l'électricité ne s'est pas localisée à la région voisine de l'électrode négative. La résistance du liquide sanguin étant plus faible que celle des tissus voisins, tout nous porte à croire que la masse encéphalique a pu être influencée par le courant électrique et que les parois artérielles ont été tonifiées. En tout cas, le résultat de cette intervention ne se borne pas aux effets objectifs décrits plus haut, le malade éprouve un sentiment de calme et de bien-être qu'il accuse immédiatement et qui persiste pendant un temps variable, suivant les cas. Au bout de plusieurs séances, le tremblement diminue, les vertiges, les faiblesses des jambes s'espacent et tendent à disparaître.

Contre la tachycardie, on peut pratiquer avec avantage, la faradisation de la région précordiale. Cette fois, on emploie, comme électrode active, un tampon plus large, de forme circulaire, de 3 à 4 centimètres de diamètre Nous savons que l'excitation physiologique du cœur par l'électrisation se

traduit par une systole plus large et mieux marquée, par une tendance à reprendre le rythme ordinaire, lorsqu'on électrise un organe affaibli expérimentalement. Cette pratique est donc théoriquement légitime, et l'expérience prouve que la tachycardie diminue, au moins passagèrement, à la suite de la faradisation précordiale pratiquée de la même manière que précédemment, pendant trois à quatre minutes.

Nous savons que l'exophtalmie est due, au moins en partie, à des troubles d'innervation sympathique qui se traduisent par une vaso-dilatation exagérée de vaisseaux rétro-bulbaires: il est donc permis de provoquer la même excitation électrique avec toutes les précautions que comporte la délicatesse de l'organe; on pourra pratiquer la faradisation des globes oculaires par l'intermédiaire des paupières, toujours avec le pôle négatif comme électrode active; enfin, la parésie de l'orbiculaire, du sourcillier, pourra être combattue par la faradisation localisée de ces muscles. Le résultat immédiat est presque toujours appréciable : il se produit une rétraction du globe oculaire et les paupières exécutent plus correctement l'occlusion complète des yeux.

Enfin, le même procédé sera encore employé pour faire subir à la glande thyroïdienne un certain degré de diminution de volume. Selon le degré de l'hypertrophie, on se bornera à électriser la glande seule à l'aide du tampon large. Si les muscles hyoïdiens sont soulevés et distendus par la tumeur, on obtiendra un résultat favorable, en faradisant les sterno-hyoïdiens et sterno-thyroïdiens qui, agissant à la façon d'une sangle, pourront concourir à maintenir plus efficacement la réduction du volume, qui n'est d'abord que passagère, mais qui, d'ordinaire, se maintient dans des limites satisfaisantes au bout de cinq à six séances. L'électrisation de la glande est encore indiquée par le fait que nous pouvons, par ce procédé, espérer d'agir sur sa sécrétion interne et la modifier favorablement. C'est du moins la conclusion logique que l'on peut tirer du fait que ce procédé a toujours pour résultat d'améliorer les symptômes cardinaux de la maladie et de ne jamais rencontrer d'intolérance.

Ainsi envisagé, il n'est pas douteux que le traitement élec-

trique de la maladie de Basedow ne soit d'une grande efficacité et ne puisse, dans un grand nombre de cas, conduire à la guérison, c'est-à-dire à la disparition progressive et complète de tous les symptômes morbides, y compris les symptômes secondaires, tels que l'aménorrhée, l'astasie, le tremblement, etc. Cette efficacité a été reconnue par Charcot lui-même, qui, vous le savez, était un grand sceptique en matière de thérapeutique; c'est également l'avis de tous les médecins qui ont entrepris de soigner les malades, en se conformant strictement aux principes élémentaires qui constituent cette remarquable méthode; vous l'avez reconnu, c'est la méthode de Vigouroux que je viens de vous exposer, sans y changer le moindre détail; elle a pour elle, non seulement la logique la plus rigoureuse, mais encore la consécration d'une longue pratique.

Vous me saurez gré, Messieurs, de n'apporter ici ni chiffres, ni statistique qui n'apporteraient à mon sujet qu'un illusoire semblant de précision. Le syndrôme basedowien est tellement variable, qu'il échappe lui-même à tout essai de classification clinique. Tant que nous ne serons pas mieux éclairés sur l'anatomie pathologique, l'étiologie et surtout la pathogénie de la maladie, notre impuissance en la matière sera la même.

Pour nous résumer, nous dirons que la méthode de la faradisation des carotides permet de traiter avec succès la grande majorité des cas de maladie de Basedow. Un petit nombre de malades seront peut-être réfractaires à ce traitement; mais, si de ces derniers cas on retranche les insuccès dus à l'indocilité du malade ou au défaut de technique du praticien, le nombre de ces échecs sera vraiment bien restreint et ne témoinera en rien contre l'efficacité du traitement électrique.

La durée du traitement est des plus variables : nous avons vu des malades guérir en l'espace d'un mois, sous l'influence du seul traitemement électrique. Le plus souvent, il faudra beaucoup plus de temps pour atteindre un résultat satisfaisant. Enfin, nous savons tous que beaucoup de malades présentent des périodes de rémission et d'exacerbation Il faut alors savoir n'intervenir avec l'électrode qu'au moment des accès, laissant au traitement général le soin d'atténuer la maladie, en modifiant peu à peu le terrain sur lequel elle évolue.

Il est à remarquer, enfin, que le traitement électrique symptomatique que nous venons de décrire en détail permet la diète médicamenteuse absolue et dispense d'avoir recours aux pratiques hydrothérapiques, qui sont mal supportées par les malades, tandis que, au contraire, l'hygiène alimentaire conserve toute son importance et forme la partie peut-être la plus importante du traitement considéré dans son ensemble.

Jusqu'ici, nous n'avons pas mentionné l'usage de la galvanisation. Ce traitement est cependant le premier en date et a d'abord été préconisé en Allemagne. A la Salpétrière, des essais comparatifs ont été tentés, et c'est après cette épreuve que l'on a été amené à préférer la faradisation. Certains auteurs français, parmi lesquels nous citerons M. Larat et M. Bordier, ont eu recours à la galvanisation avec avantage. Sans vouloir mettre en doute son efficacité, nous le placerons cependant au second rang pour les deux raisons suivantes :

1° Il est, par rapport à la faradisation, d'un emploi beaucoup plus délicat, à cause des troubles vaso-moteurs périphériques. La résistance électrique étant très faible, la peau présente une fâcheuse tendance à l'escarrification, et peu de malades échappent à cette complication désagréable, quelles que soient les précautions que l'on prenne, étant donné le grand nombre d'applications que l'on est appelé à exécuter;

2° Il est facile de se rendre compte que ce procédé ne permet pas l'exécution du programme que nous nous sommes tracé au début; il ne permet d'obtenir ni la réduction du calibre des carotides, ni la rétraction de la tumeur thyroïdienne et des globes oculaires; son rôle se bornerait à agir sur la sécrétion interne de la glande.

De ce court aperçu, nous retiendrons :

1° Que l'électricité, sous toutes ses formes, peut être utile dans le traitement de la maladie de Basedow.

2° Nous nous sommes efforcés de montrer qu'on peut concevoir un traitement électrique rationnel qui peut s'adapter à toutes les formes de la maladie de Basedow. Il consiste, en effet, à tenir compte constamment de l'état du malade général et symptomatique; un traitement uniforme de la maladie de Basedow serait un non-sens thérapeutique.

3° L'électricité statique peut être utilisée avec avantage lorsqu'on a affaire à des malades à nutrition ralentie. Dans le cas contraire, cet agent n'est pas toléré et son emploi peut être nuisible;

4° L'électricité faradique doit être employée pour combattre isolément tous les symptômes morbides de la maladie de Basedow; dilatation des carotides, hypertrophies de la glande, exophtalmie, parésies musculaires, tachycardie. Son emploi judicieux amène toujours la diminution, au moins momentanée, des symptômes pénibles; on ne constate pas d'intolérance;

5° L'électricité galvanique est d'un emploi plus restreint; ce mode d'électrisation, dont l'efficacité n'est pas douteuse, peut, dans certains cas, être utilisé seul ou encore combiné avec l'électrisation faradique.

ESSAI D'APPLICATION

DES

COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

en Oto-Laryngologie

PAR MM.

J. MOURET
Professeur agrégé à la Faculté
de médecine de Montpellier.

et

J. DENOYÈS
Préparateur du service d'électrothérapie
de Montpellier.

Ayant eu l'occasion de traiter par les courants de haute fréquence deux malades atteints d'aphonie et quelques malades qui se plaignaient de bourdonnements, nous avons obtenu des résultats qu'il nous paraît intéressant de signaler; mais, avant de les exposer, nous jugeons nécessaire de préciser la technique à laquelle nous avons eu recours.

TECHNIQUE. — Les courants de haute fréquence sont utilisés, en effet, sous quatre modes différents :

1° Les applications directes ou par dérivation, dans lesquelles le malade est mis en communication avec les deux extrémités du solénoïde de l'appareil producteur;

2° L'autoconduction, qui consiste à placer le malade dans un grand solénoïde parcouru par les décharges oscillantes, sans communication métallique avec lui. Dans ce cas, le corps du malade est soumis à des courants induits extrêmement puissants;

3° L'application par condensation, dans laquelle le malade, relié à l'une des extrémités du solénoïde de l'appareil producteur, est couché sur un matelas isolant qui le sépare d'une lame métallique reliée à l'autre extrémité de ce solénoïde. Dans ces conditions, le malade constitue l'une des armatures

d'un condensateur qui se charge et se décharge à chaque oscillation;

4° Les applications locales sous forme d'effluve ou d'étincelles.

Nous laisserons de côté l'autoconduction et la condensation, car ces deux procédés d'électrisation ont surtout été employés comme modificateurs généraux de la nutrition; nous donnerons seulement quelques détails sur les applications directes et les applications sous forme d'effluve ou d'étincelles qui permettent de localiser [1] les effets thérapeutiques et auxquelles nous avons eu recours.

Applications directes ou par dérivation. — Le solénoïde qui fait partie de tous les dispositifs utilisés pour la production des courants de haute fréquence et qui relie entre elles les armatures externes des condensateurs, est parcouru par ces courants. Si donc on met un sujet en communication avec deux points de ce solénoïde, ce sujet, mis ainsi en dérivation, sera traversé par les courants de haute fréquence.

Pour relier les malades au solénoïde, on emploie des électrodes de forme et de dimensions variables, suivant les régions où l'on doit les placer. Ces électrodes peuvent être appliquées directement sur les téguments ou, pour des sujets à peau délicate, avec interposition de peau de chamois, d'ouate ou de flanelle mouillées.

L'application immédiate sur la peau ne présente généralement pas d'inconvénients [2], pourvu que l'électrode ait des dimensions suffisantes et soit bien appliquée. Dans certains cas, elle peut, en effet, être suffisamment échauffée pour déterminer un léger érythème; mais on évitera ce petit accident si on emploie des plaques à large surface et si l'on a soin de les mouler sur la région, de façon à obtenir un excellent

1. En réalité, les applications directes, l'effluve et les étincelles n'ont pas seulement une action locale, et ces divers procédés d'électrisation entraînent aussi des effets généraux; mais l'application produit néanmoins certains effets qui restent limités à la région traitée. La révulsion provoquée par l'effluve ou les étincelles, par exemple, ne survient qu'aux points touchés; la diffusion est très légère.

2. Sudnick, qui employait des plaques métalliques recouvertes de flanelle mouillée, a observé, quelquefois, la production de « petits ulcères ». Il attribuait ces brûlures à des bosselures des plaques ou à des plis de la flanelle.

contact. A ce point de vue l'étain, sous une certaine épaisseur, donne toute satisfaction.

La densité du courant a donc, ici encore, son importance, tout comme pour les applications des courants continus.

La graduation du courant est obtenue en plaçant le malade en dérivation sur un plus ou moins grand nombre de spires du solénoïde. En modifiant ainsi, suivant le nombre de spires, la self-induction et, par suite, la résistance apparente de la portion de solénoïde mise dans le circuit, on fait varier l'intensité du courant dans la dérivation fermée sur le malade.

L'intensité efficace est mesurée au moyen du milliampèremètre universel de d'Arsonval.

On arrive à utiliser des intensités très élevées, 800 milliampères, par exemple. S'il n'y a aucune interruption dans le circuit, les applications directes ne déterminent, en effet, ni sensation douloureuse, ni contraction musculaire. La seule sensation que puissent accuser les malades, si l'intensité est très élevée, la séance prolongée ou l'application défectueuse, est une sensation de chaleur aux points mêmes d'application ou dans leur voisinage.

Applications locales. — On peut, pour ces applications, utiliser le courant pris directement sur le solénoïde de l'appareil producteur. Il suffit de relier à l'une de ses extrémités l'un des nombreux excitateurs employés en électrothérapie, et on obtient ainsi des étincelles assez comparables à celles d'une machine statique.

Ces étincelles ont l'inconvénient d'être très douloureuses. Aussi utilise-t-on rarement cette méthode.

On interpose généralement, entre l'excitateur et le solénoïde de l'appareil producteur, un deuxième solénoïde qui a reçu le nom de résonateur. Cet appareil, fondé sur les remarquables propriétés de résonance des courants de haute fréquence, a l'avantage d'élever encore la tension de ces courants. Dans ces conditions, l'effluve fourni par le résonateur est beaucoup plus nourri et les étincelles sont bien moins douloureuses.

La puissance de l'effluve ou des étincelles dépend, d'ailleurs, pour un même appareil, du réglage que l'on a réalisé au moment de l'application.

Le rendement maximum d'un résonateur est obtenu lorsqu'on a établi un accord parfait entre celui-ci et le solénoïde de l'appareil producteur. On arrive précisément à ce résultat en faisant varier le nombre de spires de celui-ci mises dans le circuit; car on modifie ainsi, en effet, la self-induction et la capacité, et l'on finit par atteindre un rapport donné de ces deux valeurs, variable avec chaque appareil, auquel correspond le fonctionnement optimum.

Une fois l'accord établi, si l'on vient à changer l'un des éléments du rapport, soit la self, soit la capacité, l'effluve ou l'étincelle que fournit l'appareil deviennent de plus en plus grêles et finalement ne se produisent plus. Il y a donc là un moyen de réglage des effets thérapeutiques.

Les excitateurs employés varient avec les usages.

Dans les cas que nous relatons, nous nous sommes servis de pinceaux de fils métalliques fins. Quelquefois, pour rendre l'application plus supportable, nous enfermions le pinceau dans un tube de verre. De cette façon, la chaleur développée par le passage du courant est sensiblement atténuée.

Nous nous sommes servis d'un résonateur Oudin (premier modèle).

Les effets immédiats des applications consistaient généralement en une sensation de chaleur locale accusée par les malades et en une révulsion parfois assez vive.

Au moyen de ces deux procédés : applications directes et applications locales, nous avons obtenu les résultats que nous allons exposer.

Paralysies laryngées.

Obs. I. — *Paralysie du récurrent droit.*

Louise Ch..., quarante-trois ans.

Rien à noter dans les *antécédents héréditaires ou personnels.*

Histoire de la maladie actuelle. — Dans le courant de mars 1898 la malade s'enrhume; elle tousse d'abord quelque peu, puis est enrouée, souffre de la gorge et devient aphone. Elle déclare qu'elle s'était aperçue, depuis quatre mois environ, que son cou augmentait de volume, mais qu'elle ne s'en était pas inquiétée. Quant à son aphonie, elle n'a consulté un médecin à son sujet que plus d'un an après le début : au mois de juillet 1899. Elle a été alors traitée par des pulvérisations et par des badigeonnages au chlorure de zinc qui ont été continués pendant dix mois

sans résultat. Plus tard, en juin 1900, elle est soumise à des séances de faradisation percutanée qui sont poursuivies durant un mois et n'amènent aucune amélioration. Elle ne suit, après cela, aucun traitement jusqu'au 31 octobre 1900, date à laquelle elle vient consulter M. le professeur agrégé Mouret.

État de la malade le 31 octobre 1900. — La voix est très altérée, la malade ne peut parler qu'à voix très basse. Au laryngoscope on ne constate rien de particulier comme lésion de la muqueuse. La corde vocale droite est en position cadavérique.

Le cou paraît élargi; on trouve un goitre plongeant en arrière et qui paraît surtout développé aux dépens du lobe droit du corps thyroïde.

La malade prend, pendant quelque temps, 1 gramme d'iodure de sodium et 50 centigrammes de bromure par jour.

9 novembre. — La voix n'est pas modifiée. Au laryngoscope, l'aryténoïde droit est mobile; la corde vocale est toujours en position cadavérique.

Le 29, état stationnaire; le goitre paraît moins dur, mais il a toujours le même volume.

5 décembre. — La malade est adressée, par M. le professeur agrégé Mouret, au service d'électrothérapie de l'hôpital suburbain de Montpellier. Elle est traitée trois fois par semaine par la galvanisation, pendant dix minutes. Une large plaque, reliée au pôle positif, embrasse la partie antérieure du cou; une autre électrode, reliée au pôle négatif, est placée à la partie supérieure du dos. L'intensité employée est de 10 milliampères.

Le 20, après six séances de galvanisation, le goitre paraît légèrement diminué; le laryngoscope ne montre aucune modification, mais la malade se plaint de troubles cardiaques : tachycardie exagérée, palpitations, troubles qu'elle n'avait jamais ressentis auparavant.

Traitement par la haute fréquence — La galvanisation est supprimée et remplacée par des applications directes de haute fréquence. Deux plaques d'étain, reliées chacune à l'une des extrémités du solénoïde de l'appareil producteur, sont placées, l'une sur la partie antérieure du cou, à droite, l'autre à la partie supérieure du dos. L'intensité employée est de 400 à 500 milliampères et la durée des séances de dix minutes.

Le 23, les troubles dont la malade se plaignait à la suite des séances de galvanisation et qu'elle avait éprouvés pendant une dizaine de jours sans en parler, se sont atténués dès que le traitement par cette forme de courant a été suspendu.

Le 26, les palpitations ont complètement disparu. La voix paraît un peu plus forte; elle est cependant encore très voilée. Le laryngoscope montre toujours la corde vocale droite en position cadavérique.

5 janvier. — En raison des troubles précédemment accusés par la malade, celle-ci est soumise à l'examen de M. le professeur Carrière, qui ne trouve rien d'anormal soit du côté de l'aorte, soit du côté du cœur. Les applications directes de haute fréquence sont continuées.

Le 10, la voix est meilleure, moins voilée.

Du 10 au 20, interruption du traitement.

Du 20 au 30, cinq séances à la suite desquelles l'amélioration de la phonation s'est quelque peu accentuée.



Du 31 janvier au 6 février. — La malade, retenue chez elle par une bronchite, ne suit pas son traitement. Elle est devenue très enrouée. L'amélioration de la phonation constatée précédemment a diminué.

Le 6, reprise du traitement. La malade parle mieux immédiatement après les séances, dans la soirée et même le lendemain matin.

Le 8, le 13, le 15 et le 22, même constatation; amélioration succédant à l'application du traitement et se maintenant un certain temps.

1er mars. — La voix est meilleure par moments, bien que la corde vocale soit toujours complètement paralysée. Le goitre a un peu diminué. La malade a beaucoup maigri.

A dater du 1er mars, les applications directes sont remplacées par des applications locales. L'effluve fourni par un résonateur Oudin (premier modèle) est dirigé sur la face antérieure du cou, pendant cinq à dix minutes. A la fin de chaque séance, on tire quelques étincelles. On obtient ainsi une révulsion assez intense. Ce traitement est suivi très régulièrement.

A la suite des séances, la malade parle mieux.

Le 15, la malade déclare se trouver mieux que par le passé, au point de vue général.

15 mai. — La malade reprend son embonpoint. L'amélioration de la phonation progresse lentement. Elle est surtout manifeste, les jours où le traitement est appliqué. La malade dit cependant que cette amélioration a une tendance à se maintenir d'une séance à l'autre. Au laryngoscope, la corde vocale droite reste toujours immobile; l'aryténoïde droit parait beaucoup plus mobile qu'autrefois.

15 juin. — L'amélioration obtenue se maintient d'une séance à l'autre. La malade se dit très satisfaite des effets du traitement. Elle déclare être moins sensible que par le passé aux causes de refroidissement. Elle raconte, par exemple, qu'elle ne pouvait pas toucher l'eau froide, pour les besoins de son ménage, sans augmenter son enrouement; tandis qu'elle peut se livrer maintenant sans inconvénient à ses occupations.

10 juillet. — La voix, quoique toujours un peu voilée, est cependant assez forte pour que la malade puisse se faire entendre d'un bout à l'autre de la pièce où elle suit son traitement, ce qui lui était absolument impossible au début.

Malheureusement, la malade ayant quitté Montpellier à ce moment-là, il a été impossible de l'examiner au laryngoscope.

Nombre total d'applications directes	17
— — de séances d'effluves	22

Obs. II. — *Paralysie du récurrent droit.*

M. X..., vingt-cinq ans, employé de bureau.

Antécédents héréditaires. — Rien à signaler.

Antécédents personnels. — Pas de maladies antérieures.

Histoire de la maladie. — Vers le 15 octobre 1900, refroidissement, à la suite duquel le malade tousse et est assez enroué. Quelques jours après, une semaine environ, survient une extinction de voix, qui ne s'amende pas dans la suite, et pour laquelle il vient consulter M. le professeur agrégé Mouret, le 5 novembre.



État du malade le 5 novembre. — Aphonie à peu près complète. Examen : hypertrophie de la muqueuse nasale; gorge un peu rouge; rougeur diffuse de toute la muqueuse du larynx; les cordes vocales, rouges aussi, sont, en outre, un peu épaissies. Dans la phonation, toute la moitié droite du larynx se meut difficilement. A l'auscultation, râles de bronchite. Le malade est soumis au traitement suivant : pommade au menthol dans le nez; pulvérisations au benzoate de soude dans la gorge; badigeonnages à la teinture d'iode sur la région prélaryngienne; pilules de terpine et codéine à l'intérieur.

26 novembre. — L'état congestif a diminué; mais la corde vocale droite est paralysée et reste en position cadavérique.

Du 26 novembre à la fin de décembre. — Le malade est soumis, trois fois par semaine, à des badigeonnages de la muqueuse du larynx au chlorure de zinc à 1/50e. On lui fait, en outre, des applications de courants continus pendant six minutes (pôle positif à la nuque et pôle négatif au-devant du larynx; I = 8 milliampères) et de la faradisation percutanée pendant deux à trois minutes.

Après quelques jours de ce traitement (fin décembre), on constate que la corde vocale droite est tendue près de la ligne médiane, dont elle se rapproche tout à fait pendant la phonation, mais dont elle ne s'éloigne pas pendant l'inspiration. Les muscles constricteurs ont repris leurs mouvements; les muscles dilatateurs restent paralysés.

Pendant le mois de *janvier 1901*, le malade est soumis à des séances de faradisation endo-laryngée, répétées tous les trois jours.

Le *4 février*, le malade déclare que ce traitement le fatigue beaucoup. A l'examen, il semble que pendant l'inspiration la corde vocale droite ne reste plus aussi fortement tendue vers la ligne médiane.

Les séances d'électrisation sont supprimées, et on ordonne des pilules de sulfate de strychnine à la dose de 2 milligrammes par pilule (3 pilules par jour).

Le 20, l'état restant stationnaire, le malade est adressé au service d'électrothérapie de l'hôpital suburbain de Montpellier, pour y suivre un traitement par les courants de haute fréquence.

Etat du malade le 20 février 1901 (début du traitement par la haute fréquence). — Examen : La corde vocale droite est toujours en adduction et la muqueuse est encore légèrement enflammée. La voix très basse, cependant assez nette; mais le malade se fatigue très vite. Il éprouve, en outre, tous les matins, une sensation de sécheresse intense à la gorge.

Traitement par la haute fréquence — Du *20 février* jusqu'au 6 mars 1901, le malade est traité par les applications directes de haute fréquence; une plaque d'étain reliée à l'une des extrémités du petit solénoïde est moulée sur la partie droite du cou et une manette métallique, reliée à l'autre extrémité du solénoïde, est placée dans la main. L'intensité varie, au début, de 200 à 300 milliampères et atteint, dans la suite, 400 à 500 milliampères. La durée moyenne des applications est de dix minutes. Sous l'influence de ce traitement, et après quelques jours, la voix devient plus forte; en même temps, la sensation de sécheresse à la gorge, surtout pénible au réveil, diminue et disparait peu à peu.

Le *6 mars*, l'amélioration obtenue persiste, mais n'augmente pas. Les applications directes sont remplacées par des séances d'effluves. Un

excitateur, relié au résonateur Oudin (premier modèle), est promené au devant de la région antérieure et de la région latérale droite du cou, pendant une dizaine de minutes. Cet excitateur, constitué par un pinceau de fil métallique fin, est coiffé, le plus souvent, d'un tube de verre, de façon à pouvoir tirer de petites étincelles, celles-ci étant rendues moins douloureuses par ce moyen.

Dès lors, la phonation progresse de jour en jour ; la voix devient plus forte et plus nette. En outre, le malade, obligé, par sa profession, de recevoir beaucoup de monde et de parler beaucoup, se fatigue moins que par le passé.

Le *25*, un nouvel examen laryngoscopique montre que pendant l'inspiration la corde vocale droite commence à se déplacer en abduction, mais moins que la gauche.

Du *26 mars* au *10 avril*, interruption du traitement.

Le *10 avril*, reprise de l'effluvation. L'amélioration progresse nettement.

Le *15*, à l'examen laryngoscopique, on trouve toujours la corde vocale droite un peu raide ; l'abduction n'est pas encore aussi complète que du côté gauche.

Le *26*, le malade ayant un surcroît d'occupations et parlant, d'ailleurs, d'une façon satisfaisante, cesse tout traitement.

Dans la suite, nous revoyons le malade à plusieurs reprises, la phonation est à peu près ce qu'elle était avant la maladie.

Le *10 juin*, après un refroidissement, coryza et mal à la gorge, le malade tousse un peu.

Un examen, pratiqué à ce moment, montre cependant que les deux cordes vocales se meuvent normalement, aussi bien dans l'inspiration que dans l'expiration.

Nous avons revu le malade en janvier 1902 : la guérison s'est parfaitement maintenue.

Nombre total d'applications directes	6
Id. de séances d'effluve	12

L'histoire de ce malade est surtout intéressante à cause des traitements minutieux dont il avait été l'objet avant d'être soumis à l'action des hautes fréquences. Ces premiers traitements avaient, il est vrai, produit quelques bons effets; mais nous avons été particulièrement frappés de l'amélioration immédiate obtenue par les hautes fréquences, et de la marche rapide de l'affection vers la guérison, sous l'influence de ce dernier mode de traitement.

Les deux observations que nous venons de relater, montrent bien que l'emploi de cette modalité électrique et principalement de l'effluve et des étincelles de résonance, peut rendre de réels services dans des cas particulièrement graves.

Sans doute, les faits ne sont pas suffisamment nombreux pour permettre de préconiser les hautes fréquences au lieu des autres formes de courant, dans le traitement des paralysies laryngées.

Le traitement électrique de ces affections ne saurait, d'ailleurs, être uniforme. Il importe, néanmoins, de remarquer que les hautes fréquences nous ont donné, dans les deux cas que nous avons rapportés, des résultats que nous avions vainement recherchés par la galvanisation et la faradisation. En outre, il nous paraît intéressant de rapprocher ces faits de ceux qui ont déjà été signalés par quelques observateurs.

Les travaux de Doumer [1], Oudin [2], Sudnick [3], Marie [4], etc., ont bien établi, en effet, que les hautes fréquences pouvaient, dans certaines conditions d'application et dans des affections très variées, exercer une heureuse influence sur l'élément neuro-musculaire. L'un de nous [5] a également signalé leur action sur des amyotrophies d'origines diverses et sur les névrites [6].

Nos observations viennent précisément confirmer la conclusion qui ressort de l'ensemble même de tous ces faits : c'est que les courants de haute fréquence, considérés, à juste titre, depuis les remarquables recherches de d'Arsonval, comme un puissant modificateur de la nutrition générale, exercent aussi une action trophique locale manifeste.

BOURDONNEMENTS. — Nous avons observé, en outre, un certain nombre de malades atteints d'une sclérose et qui se

1. DOUMER. — Traitement de la fissure sphinctéralgique par les courants de haute fréquence. — *Annales d'Electrobiologie*, mars 1898.

2. OUDIN. — Les courants de haute fréquence et de haute tension dans les maladies de la peau et des muqueuses. — *Annales d'Electrobiologie*, janvier-février 1898.

3. SUDNICK. — Contribution à l'étude du traitement électrique des névralgies. — *Annales d'Electrobiologie*, juillet-août 1899.

4. MARIE. — Nouvelle extension de l'emploi des courants de haute fréquence en thérapeutique. — *Mém. de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse*, 1er avril 1901.

5. DENOYÈS. — Influence des applications directes des courants de haute fréquence sur l'élément atrophique dans des affections diverses (Communic. à la Soc. des sciences méd. de Montpellier, séance du 5 juin 1900, in *Nouveau Montpellier méd.* 1er juillet 1900) ; — Action thérapeutique des applications directes des courants de haute fréquence. — *Archiv. d'Electr. médic.*, février et mars 1901.

6. DENOYÈS et LAGRIFFOUL. — Le traitement des névrites par les courants de haute fréquence. — *Archiv. d'Electr. médic.*, août 1901.

plaignaient de bourdonnements. Tous ont été traités par les applications locales (effluve et étincelles).

Chez tous ces malades nous avons observé, immédiatement après l'application, une diminution des bourdonnements. Cette diminution ne persistait pas dans les premiers temps; mais, dans la suite, après un nombre de séances variables suivant les malades, cette amélioration tendait à se prolonger et durait finalement d'une séance à l'autre.

Quant à la disparition complète des bourdonnements avec maintien de la guérison après la cessation des applications de haute fréquence, nous ne l'avons obtenue que chez un malade, le seul qui ait pu continuer son traitement pendant quelque temps encore après que les bourdonnements eurent cessé. Ce malade, qui se plaignait de bourdonnements continus depuis dix ans, fut revu huit mois après la suspension des séances d'électrisation : la guérison s'était parfaitement maintenue.

Dans aucun cas nous n'avons noté d'amélioration manifeste de l'acuité auditive.

Les faits que nous avons pu observer ne sont pas assez nombreux pour nous autoriser à conclure à l'efficacité de l'effluve de haute fréquence contre les bourdonnements. Il nous a paru cependant intéressant de les signaler, afin qu'une expérimentation plus longue du procédé puisse démontrer si cette modalité électrique peut rendre de réels services dans une thérapeutique aussi décevante.

ACTION

DE

L'OZONE DANS LA COQUELUCHE[1]

Par M. Louis DELHERM

Interne des Hôpitaux.

Multiples et variés sont les traitements spécifiques de la coqueluche.

Nous ne saurions émettre une telle prétention pour l'ozone; mais nous nous proposons de montrer qu'il diminue rapidement le nombre des quintes et des reprises, qu'il possède une valeur antispasmodique incontestable, et que, par conséquent, il y a lieu de le faire figurer en bonne place parmi les agents destinés à combattre la coqueluche, sur la plupart desquels il a l'avantage de ne pas être toxique quand on utilise les appareils et le mode opératoire que nous allons indiquer.

Ce travail a été fait dans le service de coquelucheux de l'hôpital des Enfants-Malades, pendant notre internat chez M. le Dr Jules Comby, qui a bien voulu nous aider de ses conseils et nous diriger dans nos recherches.



Les premiers essais thérapeutiques paraissent avoir été faits par Hellet, qui, en 1892, rapporte 4 cas de coqueluche rapidement améliorés et guéris. La même année, le Dr Auguste Caillé, de New-York, a publié, au Congrès de la société pédiatrique de Boston, un mémoire sur la valeur thérapeutique de l'ozone dans les maladies de l'enfance, où il rapporte 7 cas de coqueluche traités par l'ozone ; « l'âge des enfants variait de dix-huit mois à sept ans, chaque cas était franchement déclaré

1. Publié dans les *Archives de Médecine Infantile*, N° 5. — Mai 1902.

et de gravité moyenne. Deux à trois inhalations par jour donnèrent la guérison au bout de quinze jours, sauf dans un cas qui dura quatre semaines. Les améliorations furent manifestes après les trois ou quatre premières inhalations, quant à la violence et à la fréquence des accès spasmodiques. Les enfants dormaient mieux la nuit et les plus jeunes sujets s'endormaient après chaque inhalation. Le Dr Derecq a publié de son côté une observation probante.

Mais les véritables promoteurs du traitement de la coqueluche par l'ozone sont MM. Labbé et Oudin, qui ont imaginé l'appareil dont on se sert aujourd'hui, qui ont dirigé les expériences de Hellet et de Derecq, qui, en 1895, dans le *Bulletin de la Société d'électrothérapie*, ont réuni le nombre de cas traités jusqu'alors et apportent des conclusions basées sur 22 observations tant personnelles qu'étrangères.

Ces auteurs concluaient que les inhalations d'ozone agissent dans la coqueluche : 1° en diminuant très rapidement la durée, l'intensité et le nombre des crises spasmodiques; 2° en atténuant notablement la durée de la maladie; 3° en modifiant l'état général des petits malades, qui reprennent leur gaîté et leur bonne mine habituelles.

L'année suivante, Labbé et Oudin confirment de nouveau leurs conclusions antérieures [1].

Le professeur Doumer (de Lille) [2] apporte à son tour cinq nouvelles observations de coqueluches graves ou d'intensité moyenne; et il est arrivé à formuler les conclusions suivantes : 1° Dans tous les cas où les nuits étaient mauvaises, elles sont devenues bonnes dès la quatrième inhalation; 2° dès le deuxième jour, les quintes devinrent moins fréquentes et moins pénibles; 3° toutes les fois qu'il y avait interruption du traitement, les quintes présentaient une tendance à revenir nombreuses; 4° tous ces malades guérirent dans un laps de temps variable de huit à quinze jours.

Ces cas, ajoutés à ceux des auteurs précédents, portent à 26 environ le nombre de malades traités jusqu'en 1896. Depuis cette époque, malgré les résultats très encourageants

1. *Bulletin de la Société française d'électrothérapie*, 1896.
2. *Bulletin de la Société d'électrothérapie*, p. 185, 1896.



obtenus par MM. Labbé, Oudin et Doumer, peu de travaux ont été effectués sur l'ozone dans la coqueluche : il n'y a à signaler que le travail de Vernay [1] et, enfin, celui de M. le professeur Bordier [2], qui a trait à des coqueluches traitées dans le service de M. Weill, à Lyon.

Dans les ouvrages classiques du reste, l'ozone n'est même pas mentionnée : il faut dire pourtant que M. le professeur Lemoine (de Lille), donne, dans son ouvrage de thérapeutique, l'ozone comme étant le meilleur traitement de la coqueluche.

En somme, aucune recherche systématique faite sur l'ozone dans un service hospitalier n'a été jusqu'ici effectuée. Nous avons eu l'avantage d'avoir, comme pavillon de contagieux, le service des coquelucheux, dont la création récente à l'hôpital des Enfants-Malades nous permettait d'avoir un recrutement de malades assez considérable.

Nous avons pu ainsi réunir 28 observations personnelles, ayant trait à des coqueluches simples et aussi à des coqueluches compliquées [3].

INSTRUMENTATION

Il existe un certain nombre de procédés pour produire de l'ozone, mais le problème qui se pose est d'avoir un appareil portatif, se dérangeant rarement, pouvant durer longtemps, et qui puisse être facilement manié.

L'appareil de M. le Dr Labbé remplit très avantageusement ces desiderata ; c'est lui que nous allons décrire ici :

Cet appareil se compose d'un tube T, en verre de 1 millimètre d'épaisseur, d'une longueur de 200 millimètres environ et d'un diamètre de 12 millimètres. Sa face intérieure est garnie d'une feuille métallique, C, en relation avec l'un des pôles du secondaire d'une bobine de Ruhmkorff, de 30 millimètres d'étincelle.

Sur l'extérieur du tube T est enroulé un fil métallique S, de 1 milli-

1. *Tribune médicale.*
2. *Archives d'électricité médicale*, 1901.
3. Nous avons eu soin de choisir nos malades parmi les plus atteints et qui présentaient soit un nombre de quintes élevé, soit des quintes très longues et surchargées de reprises, soit, enfin, des phénomènes congestifs intenses.

L'ozone a donc été appliqué seulement aux coqueluches les plus inquiétantes, les autres traitements étant réservés aux cas présentant une bien moindre gravité.

mètre de diamètre, faisant environ soixante tours, et relié à l'autre pôle du secondaire de la bobine.

A cause de la puissante faculté d'oxydation de l'ozone, ces parties métalliques doivent de préférence être établies en un métal aussi peu oxydable que possible : on choisit généralement l'aluminium.

Le dispositif ci-dessus indiqué est fixé dans un second tube de verre, A, de 20 à 25 centimètres de diamètre, ouvert à ses deux extrémités D, dont la partie supérieure, recourbée, se termine par un pavillon en verre, interchangeable, qui facilite l'inhalation.

L'effluve électrique se produit entre les deux armatures, C et S, du tube interne, qui joue ainsi le rôle d'un véritable condensateur.

L'oxygène pur, que l'on ferait parvenir à l'aide d'un tube à l'extrémité inférieure de l'appareil, ou plus simplement l'oxygène atmosphérique, en laissant cette ouverture à l'air libre, circule à l'intérieur du tube externe A, se trouve oxydé, et se transforme partiellement en ozone, qui se dégage par le pavillon. On peut activer la circulation de l'air dans le tube, en provoquant un courant d'air à l'aide d'une poire de thermo-cautère.

Les deux armatures communiquent chacune à l'une des bornes B, B', fixées sur l'extérieur de l'appareil, et suffisamment éloignées l'une de l'autre, auxquelles on adapte les fils qui relient le tube à ozone à la bobine.

Ainsi donc un tube à ozone, une bobine, et, enfin, un accumulateur pour faire marcher la bobine, tels sont les instruments indispensables pour produire de l'ozone.

Enfin, deux fils à gaine de soie et deux entonnoirs de caoutchouc complètent l'instrumentation.

MANUEL OPÉRATOIRE

Nous venons de faire la description des différentes parties qui composent l'appareil : il nous reste maintenant à en expliquer la manipulation :

Il est bon, dans un hôpital surtout, où l'on peut avoir plusieurs séances d'ozone à faire successivement à plusieurs malades, de placer l'appareil sur une petite table qu'on fera glisser d'un lit à l'autre, ce qui diminuera de beaucoup les chances de détériorer une des parties de l'appareil. Nous avons coutume de placer l'accumulateur sur la partie de la table la plus éloignée de l'observateur, la bobine de Ruhmkorff devant ; enfin, dans une boite capitonnée d'ouate, nous disposons le tube de verre. Ce tube de verre est la seule partie fragile de l'appareil, aussi doit-on, comme le recommandait déjà Caillé, le protéger contre les chocs, en



l'entourant d'une couche d'ouate maintenue par des bandes de tarlatane. Avant de pratiquer une séance d'ozone, il faut bien s'assurer que l'intérieur du tube est sec et qu'il ne reste pas des gouttelettes d'eau provenant du dernier malade à qui on a fait faire une inhalation. En outre de ce fait qu'il y aurait de ce chef faute contre l'antisepsie, il faut savoir que l'ozone se dégage bien mieux dans l'air sec que dans l'air humide. Cette considération est très importante et peut expliquer des insuccès. Quand on a constaté que le tube est humide, il faut, soit l'exposer au rayonnement d'un foyer de chaleur, soit faire passer un courant d'air avec la poire du thermocautère, mais ce procédé exige une perte de temps assez considérable.

L'embout en forme d'entonnoir qui s'adapte au tube ozonateur doit être personnel pour chaque enfant, et doit plonger, dans l'intervalle des séances, dans une solution antiseptique. Au moment de la séance, on doit prendre la précaution de l'essuyer fortement.

Au moment où on va pratiquer la séance, on relie les fils entourés d'une gaine de soie aux deux bornes de l'accumulateur, et leurs deux autres bouts sont fixés aux deux plots placés sur le socle de la bobine, à côté de l'interrupteur. On prend ensuite les deux fils entourés d'une gaine de caoutchouc, on les fixe par un bout chacun à l'un des plots qui sont placés aux extrémités de la bobine et on relie l'autre bout à l'une des anses du tube de verre qui se trouvent chacune tout près de son extrémité.

A ce moment on place l'entonnoir bien séché au bout du tube, et enfin on pousse la manette qui sert à régler le débit de l'accumulateur de A en M, en ayant soin de s'arrêter environ à égale distance des deux points.

Il se peut que le trembleur de la bobine ne se mette pas en mouvement ; il suffit, pour le faire vibrer, de l'actionner légèrement avec le doigt.

Dès que la bobine fonctionne, les étincelles éclatent dans le tube au travers du verre, et l'ozone est produit : on ne tarde pas à sentir l'odeur caractéristique de ce gaz, en s'approchant légèrement de l'orifice du tube.

L'enfant qu'on veut ozoniser a été assis au préalable sur son lit, s'il est assez grand pour comprendre ce qu'on exige de lui. Si l'enfant est très jeune, l'infirmière devra l'asseoir sur ses genoux comme on a coutume de le faire quand on veut pratiquer un tubage ; elle lui maintient les membres supérieurs avec la main gauche, pendant qu'elle saisit avec la droite le tube de verre et qu'elle l'approche du visage du petit malade. On peut se dispenser d'appliquer l'entonnoir directement sur les téguments du visage, on peut laisser une distance de 2 ou 3 centimètres. Nous avons cru préférable, au contraire, d'appliquer l'orifice du tube directement sur le visage, de façon à bien englober le nez et la bouche du patient.

Dès qu'on a mis le tube ozonateur près de la bouche du malade, on lui recommande de respirer fortement ; en général les enfants s'y prêtent

sans beaucoup de difficultés, et sont assez dociles. Il faut veiller, pendant toute la durée de la séance, à ce que les inspirations se succèdent régulières et profondes : c'est là un point très important pour le succès.

Quand la séance est terminée, on ramène la bague du rhéostat de l'accumulateur à l'arrêt; et immédiatement l'interrupteur de la bobine cesse de fonctionner.

Il faut avoir bien soin de détacher les fils qui relient l'accumulateur à la bobine, car si l'on négligeait cette précaution, l'appareil se viderait; on remet ensuite le tube à ozone dans sa boîte, l'entonnoir dans un verre contenant une solution antiseptique, et on recouvre accumulateur, bobine et boîte, d'un linge, pour les préserver de la poussière.

ÉTUDE CLINIQUE

a) *Action générale de l'ozone dans la coqueluche.* — Nous n'avons jamais traité un enfant à la première période de l'affection. Mais nous avons pu expérimenter à la troisième période de la maladie, alors que de nouveau les symptômes catarrhaux réapparaissent. A cette période, dans tous ces cas nous n'avons jamais obtenu le moindre résultat.

C'est seulement à la période des quintes que l'ozone est efficace; il paraît, en effet, avoir seulement une action purement antispasmodique. Nous avons étudié son action au début, au milieu et à la fin de la période des quintes, et nous avons toujours, dans tous les cas, observé des résultats favorables.

Il en résultera donc que l'ozone sera seulement employé à la période des quintes.

Il est utile de faire chaque jour trois séances de dix minutes chacune. Si l'intensité de la coqueluche paraissait nécessiter une ozonisation plus intense, il faudrait, non pas prolonger la séance, mais bien multiplier les séances, sans avoir ainsi à redouter aucun danger.

Un traitement de quinze jours environ est absolument nécessaire dans la majorité des cas, pour juguler complètement la période de quintes. Dans plusieurs cas, ou pour des raisons diverses, nous avions cessé trop tôt l'ozonisation, nous avons eu de nouveau une ascension de quintes et des reprises.

Dans un cas où la moyenne de quintes était de 9-8-8-10, on tomba pendant cinq jours d'ozonisation à 5-8-5-4-4. On cesse alors l'ozone et les quintes remontent dès le lendemain à 5 et 6 d'abord, puis 8-12.

Dans un autre cas : trois jours avant l'ozone, on note 12-9-10 quintes et 12 reprises. Durant deux jours de traitement : 5 et 4; on cesse, le lendemain 9 quintes, et ensuite 9, 8, 7, 15, 14.

MM. Oudin et Doumer ont aussi observé les mêmes recrudescences des quintes dans les cas où il y avait eu trop tôt interruption du traitement.

b) *Action sur le nombre des quintes.* — Le nombre des quintes varie suivant l'âge des malades et suivant les cas. Il augmente jusqu'à la fin de la quatrième et de la cinquième semaine, le chiffre reste stationnaire quelques jours, et redescend ensuite rapidement. Il existe des coqueluches extrêmement légères (quatre ou cinq quintes dans les vingt-quatre heures), des coqueluches bénignes (environ dix quintes), des coqueluches moyennes de vingt à trente et au-dessus dans les cas graves. Nous avons, en général, expérimenté sur des cas oscillant entre dix et vingt-cinq quintes par vingt-quatre heures, c'est-à-dire des cas moyens. C'est sur le nombre des quintes que nous nous basions pour instituer le traitement. Pendant trois ou quatre jours au moins, nous laissions le malade sans traitement, pour pouvoir établir quelle était la moyenne des quintes, afin d'avoir un terme de comparaison entre la période d'ozonisation et celle qui la précédait.

Dans tous les cas sans exception, la période pendant laquelle ont été faites les inhalations a toujours été moins riche en quintes que celle qui l'a précédée, quelle que soit la phase de la période des quintes à laquelle on ait commencé l'ozonisation. Sur dix cas de coqueluche non compliquée, la moyenne des quintes pendant les cinq jours qui ont suivi la première séance d'ozonisation, s'est abaissée de un quart par rapport à la moyenne des cinq jours qui ont précédé l'ozonisation, ce qui nous montre que l'ozone a une action rapide. Si maintenant nous examinons ce que sont devenues ces mêmes quintes quand l'ozonisation a été faite convenablement, nous voyons que toujours elles ont diminué progressivement, que le nombre des quintes noté pendant les jours précédant immédiatement l'ozone n'a été atteint, dans les coqueluches bien établies, que deux fois sur vingt et une observation.

Une preuve qui peut encore montrer que l'ozone a une action réelle sur le nombre des quintes, réside dans ce fait que dans tous les cas où l'ozonisation a été interrompue peu de jours après le début du traitement, le nombre des quintes est remonté très rapidement.

La grosse objection qu'on peut faire, c'est que les quintes diminuent spontanément, et que l'ozone peut n'y être pour rien : cet argument peut avoir une très grande valeur contre quelques observations isolées, mais perd toute sa force devant une statistique de vingt et un cas, pris à toutes les phases de la période spasmodique. Du reste, Caillé, dans les sept cas qu'il a observés, a obtenu des améliorations dans le nombre et l'intensité des quintes dès les premières inhalations. Les malades de Labbé et Oudin ont été améliorés très rapidement. Dans une épidémie familiale de cinq cas, trois des enfants furent immédiatement soumis à l'ozone et n'eurent qu'une coqueluche bénigne ; deux autres, soignés d'abord par de la belladone, du bromure, des pulvérisations, eurent une coqueluche très forte (20 à 30 quintes) ; alors on se décida à faire des inhalations d'ozone : à partir de ce moment les quintes cessèrent de s'accroître et tombèrent bientôt à 5-8 quintes.

M. Doumer a aussi constaté que le nombre des quintes a diminué dès le deuxième jour.

Nous nous croyons donc autorisé à conclure que l'ozone atténue très rapidement le nombre des quintes et les fait tomber à 1, 2 ou 3 par vingt-quatre heures au bout de huit à dix jours de traitement en moyenne.

c) *Actions sur les reprises.* — Après une série d'expirations convulsives, il se produit une inspiration bruyante : c'est la reprise. Le nombre n'en est pas fixe dans chaque quinte, il peut varier de 1 ou 2 à 25 et 30, et comme chaque reprise est suivie d'une nouvelle série d'expirations convulsives, le nombre des reprises, bien plus que le nombre des quintes, est un criterium de gravité pour la coqueluche. Reprises et secousses expiratoires constituent tout ce qu'il y a de spasmodique dans la coqueluche, aussi l'action de l'ozone est-elle souvent plus marquée sur le nombre de reprises, que sur le nombre de quintes par vingt-quatre heures.

Dans aucun cas, après le début de l'ozone (sauf une ou deux fois et seulement un seul jour), le nombre des reprises n'est remonté au chiffre où il était avant le traitement. Bien au contraire, toujours le nombre des reprises a très rapidement diminué. Il est même très fréquent de voir que l'ozone paraît plus efficace sur le nombre des reprises que sur le nombre des quintes. La chute des quintes est, en effet, progressive, alors qu'il n'est pas rare de voir la chute des reprises se faire en quelque sorte assez brusquement et diminuer en deux ou trois jours de 50 p. 100. Or, la reprise reconstitue l'élément spasmodique de la quinte, et quand la reprise ét les secousses expiratoires deviennent une quantité négligeable, on peut dire dire que la quinte n'existe plus.

d) *Actions sur les phénomènes congestifs.* — Il est un fait que nous avons souvent remarqué, c'est qu'il semble que l'ozone dénature la quinte en atténuant ce qu'elle a de spasmodique, en la rendant moins pénible, en agissant sur les phénomènes congestifs, en diminuant les vomissements.

Deux enfants présentaient des phénomènes congestifs tels, qu'il y avait menace d'asphyxie. Une fillette de 3 ans et demi, atteinte depuis quinze jours de quintes très violentes qui amenaient des convulsions avec syncopes, n'a plus présenté, dès qu'elle a été soumise à l'ozone, aucun de ces phénomènes, et, treize jours après, elle est sortie n'ayant plus de quintes.

Une autre, entre la fin des expirations et la reprise demeurait vingt à trente secondes congestionnée et angoissée avant de refaire son inspiration : ces phénomènes ont complètement disparu dès les premières séances d'ozone, et huit jours après, elle n'avait plus de quintes.

Dans les autres cas, nous avons obtenu rapidement la diminution de ces phénomènes, qui se présentaient, il est vrai à un degré moindre.

e) *Durée.* — La durée de la quinte est très variable, suivant les moments de la journée ; il y en a de longues, de courtes et d'avortées. Sauf quelques enfants qui avaient des quintes très courtes, mais très violentes, nous avons eu à traiter les malades à quintes longues, puisqu'elles oscillaient en moyenne entre 8, 10 et 20-25 reprises. Nous avons aussi noté soigneusement

l'influence de l'ozone, et très rapidement, au bout de cinq jours, la durée des quintes s'est notablement atténuée : la diminution des reprises en est la preuve.

f) *Coqueluche avec complications infectieuses du poumon.* — Dans ces cas de coqueluches compliquées, il est très difficile, dans la toux, de dégager ce qui revient à la coqueluche elle-même, et ce qui est consécutif à l'irritation du pneumogastrique par les adénopathies trachéo-bronchiques; enfin, ce qui tient à l'inflammation des bronches. Nous avons traité cinq cas de coqueluche qui se sont compliqués de broncho-pneumonie et terminés par la mort. Dans un cas, avec une température oscillant entre 37° et 39°,5 avant, pendant et après l'application de l'ozone, le nombre des quintes fut, les cinq jours qui précédèrent l'application, de 12, 12, 13, 12, 13; pendant les jours d'application 12, 10, 10, 10, 8, 8, 7, 8, 7, 7; pendant les cinq jours qui suivirent la cessation, faite à cause de l'état dans lequel se trouvait le malade, 24, 22, 20, 22, 15.

Dans d'autres cas, il paraît y avoir légère diminution du nombre des quintes, mais, comme cette diminution, quoique ne se maintenant que jusqu'au moment où cesse l'ozonisation, se produit à une période où il y a de la fièvre, il n'y a pas lieu d'en tenir compte.

En somme, nous croyons pouvoir conclure que l'ozone n'a pas d'action très manifeste dans la coqueluche compliquée de broncho-pneumonie.

g) *Action sur la durée de la période des quintes.* — D'après nos observations, il ne semble pas que la durée de la période de quintes ait été écourtée : en effet, dans tous les cas où, pour une durée quelconque, on cessait trop tôt l'ozonisation, le nombre de quintes et celui des reprises augmentait de nouveau très rapidement.

C'est là aussi l'opinion de M. Oudin. Il semble donc que l'ozone masque la quinte, mais n'abrège en rien la durée de la maladie.

h) *L'ozone aux différentes phases de la période des quintes.* — La coqueluche étant une affection dont la durée, en général assez bien établie, oscille, pour la période des quintes, entre

trois et cinq semaines, il est important de savoir à quel moment de la phase spasmodique a été institué le traitement.

Malheureusement, à l'hôpital, les coqueluches au début sont rares : nous n'en avons observé que deux cas.

Dans le premier (obs. I) l'enfant atteint des quintes très violentes avec une moyenne de 15, 18 reprises et 12 quintes les jours précédents, tomba en cinq jours à 6 reprises et en treize jours de 12 à 3 quintes et zéro reprises.

Une autre (obs. II) avait entre 20 et 30 reprises par quinte, qui, en 4 à 5 jours d'ozone, tombèrent à 7-8.

Pendant ce temps, les quintes, qui étaient les jours précédents à 11, 10, 10, 12, 12, tombèrent, dès le premier jour, à 8, et ensuite 7, 8, 7, 5, 4, pour remonter deux fois à 6 et se maintenir ensuite entre 3, 5 et enfin à zéro.

Six enfants ont commencé leur traitement vers le quinzième jour de la période des quintes.

De ces 6 cas il y en a 3 dans lesquels l'ozone n'a été appliqué que pendant un ou deux jours et où ce traitement fut cessé pour des causes diverses.

L'un de ces trois enfants (obs. XI) avait depuis quinze jours des quintes extrêmement violentes avec cyanose, vomissements, convulsions et contractures : tous ces phénomènes duraient une minute environ. Le jour de son entrée elle eut 9 quintes semblables : on lui fit une inhalation d'ozone, et tous ces phénomènes ont disparu : elle a eu entre 2 à 5 quintes, mais qui ne présentaient pas ces phénomènes d'asphyxie qu'elles avaient avant l'ozone.

Une autre (obs. XIII), qui avait également de très fortes quintes (12, 9, 10 avant l'ozone) et 12 reprises en moyenne pendant les trois jours, est ozonisée le quatrième et le cinquième jour : les quintes tombent à 5 et à 4 dans vingt-quatre heures. Le sixième jour, et toujours suivant cessation de l'ozone et, dès le sixième jour, les quintes remontent à 9 pour se maintenir à 9, 9, 8, 7, 8, 14, 15.

La troisième (obs. XIV), avait 12 quintes et 14 reprises le jour qui a précédé l'ozonisation. Elle est ensuite ozonisée trois jours : au lieu de 12 quintes, on en note 7, 9, 9, 8 et les reprises tombent d'une moyenne de 21 à 11, 7, 7. On

cesse l'ozone, et les trois jours suivants, le nombre des reprises monte à 16, 24, pour redescendre ensuite, il est vrai, très rapidement.

Dans ces trois cas, surtout dans les deux premiers, l'action de l'ozone semble très nette : aux jours ozonisés ont correspondu un abaissement de quintes et de reprises allant d'un tiers à la moitié, et la cessation de l'ozone a été suivie d'une recrudescence de quintes et de reprises.

Nous avons pu suivre jusqu'au bout trois autres cas de coqueluche, pris au quinzième jour environ de leur maladie.

Le premier avait trait à un enfant atteint de quintes courtes, mais violentes (obs. III).

Nombre des quintes les cinq jours qui ont précédé l'ozonisation.	Nombre des quintes les jours où l'enfant a été ozonisé.
11, 11, 12, 12, 10.	10, 5, 4, 5, 5, 5, 3, 3, 0, 0, 0.

Le traitement a duré huit jours.

Une autre observation montre, à cette période, l'action de l'ozone sur les reprises et sur les quintes.

La moyenne des reprises était très élevée ; pendant les dix jours qui ont précédé l'ozonisation, elles oscillaient entre 18 et 30 par quintes : il s'agissait donc d'une coqueluche très grave.

Les trois premiers jours d'ozonisation, on note en moyenne de 18 à 22 reprises. Le cinquième, il n'avait plus que 8 à 10 reprises et le huitième jour il n'avait plus que de petites quintes insignifiantes.

Dans le troisième cas, une moyenne de 10 ou 13 reprises et de 8, 10 quintes a été ramené, après sept jours d'ozone, à 5 quintes et 5 ou 6 reprises.

Nous croyons pouvoir avancer après la deuxième série, que l'ozone est efficace dans les coqueluches relativement récentes, qu'il agit sur la quinte, les reprises, et aussi sur les phénomènes congestifs, etc., mais, d'après la première série de faits, il résulte qu'à cette période une ozonisation insuffisante n'abaisse que temporairement les manifestations spasmodiques.

Treize observations ont trait à des coqueluches soignées à l'ozone à partir de la troisième ou de la quatrième semaine. C'est vers la quatrième ou la cinquième semaine que le nombre

et l'intensité des quintes tendent à diminuer, mais tous les cas que nous avons traités avaient été choisis parce que les quintes se maintenaient élevées, ou à cause du grand nombre de reprises, ou encore parce qu'il y avait des phénomènes spasmodiques et congestifs marqués, et c'est pour cela qu'ils avaient été mis à part, puisque leur coqueluche paraissait être particulièrement rebelle.

Cinq de nos petits malades présentaient un nombre de quintes et de reprises élevé.

Un d'entre eux avait, pendant trois semaines, été soigné au sirop d'atropine (obs. VI), et pendant les dix jours qui ont précédé l'ozonisation, le nombre des quintes fut de 18, 18, 20, 24, 20, 16, 17, 18, 17 ; on l'ozonise, et le nombre des quintes tombe les premiers jours à 12 et les jours suivants à 9, 6, 9, 10, 12, 8, 11, 7, 10, 6, 8, 6; à partir de ce moment, la toux se fait sans reprises ; l'enfant sort guéri.

Une autre (obs. V) était restée sans traitement pendant dix-neufs jours et la moyenne des quintes était, dans les cinq jours qui ont précédé l'ozone, de 10, 10, 9, 11, 12 avec 7 à 8 reprises par quinte. L'enfant est changée de lit et soumise à l'ozone pendant treize jours, et le chiffre des quintes fut de 10, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 5, 6, 5, 6, 4, 3. On peut nous objecter que, seul, le changement de lit aurait pu amener ce résultat, car il équivaut à un véritable « changement d'air » chose si salutaire dans la coqueluche. Mais il nous semble difficile que cette explication soit valable : en effet, le treizième jour de l'ozonisation, on cesse le traitement, les quintes étant à 4 par vingt-quatre heures. Le lendemain de la cessation de l'ozone, on compte 7 quintes, et ensuite 8, 10, 8, 8, 5, 7.

On met alors de nouveau l'enfant au traitement et, le jour même, le nombre de quintes est abaissé à 3, 3, 4, 3, 2, 2, et la période de quintes est terminée.

Dans un troisième cas, pris dès son arrivée dans le service, le nombre de quintes, qui était de 12, 13, s'abaisse à 8, 5, 6, 6, 2, 2, et, en six jours, l'enfant, qui vomissait tous ses aliments est complètement guéri.

Les deux autres cas ne présentent rien de particulier ; on les retrouvera au chapitre des observations.

D'autres enfants ont été soumis à l'ozone parce que le nombre des reprises était demeuré très élevé.

Une fillette de trois ans et demi (obs. IV) avait des quintes très fortes, très prolongées, qui provoquaient de la cyanose. Le nombre de reprises, qui était en moyenne de 13, s'était élevé dans une quinte à 18, le jour où fut commencé l'ozone. Trois jours après, on ne comptait plus que 7 à 8 reprises, et les jours suivants 3 ou 4, soit 4 fois moins qu'avant le traitement. En même temps disparaissaient la cyanose, les vomissements, etc.

Une autre (obs. XV) tomba de 10 à 15 reprises à 4 ou 5 en quelques jours.

La soderséine avait été employée chez une troisième, le nombre des quintes avait baissé, mais le nombre des reprises était de 9 à 12, elle est ozonisée trois jours, et immédiatement elle n'a plus que 2 ou 3 reprises.

D'autres enfants, tout en ayant quelques reprises seulement, avaient des quintes où les phénomènes congestifs et spasmodiques paraissaient être au premier rang : dans ce cas également, les résultats ont été aussi favorables que dans les cas précédents.

OBSERVATIONS

Observation I

P..., 5 ans 1/2.

Coqueluche à la première semaine. Caractérisée surtout par le nombre des reprises.

Quintes par 24 heures.

Avant.	Pendant.
6, 9, 8. 12, 12.	11. 10, 9, 10, 10. 11, 10, 9, 8, 8, 7, 7, 6, 4, 4, 2, 2.

Reprises.

Avant.	Pendant.
18 à 20 par quinte.	10, 11, 8, 8, 7, 5, 5, 4, 4, 2, 2.

Durée du traitement : 14 jours.

Observation II

C..., Raymond.

Coqueluche prise à la deuxième semaine.

Quintes.

Avant.	Pendant et après.
8, 8, 12, 14, 12, 14, 10, 11, 10, 10, 12, 12.	8, 8, 8, 7, 8, 6, 5, 6, 6, 5, 4, 6, 6, 4, 5, 4, 5, 3, 2, 2, 2.

Durée de l'ozonisation : 14 jours.

Reprises.

Avant.	Pendant et après.
25 à 30 reprises par quinte pendant les 12 jours qui précèdent l'ozonisation.	25, 14, 18, 18, 12, 10, 10, 8, 8, 6, et ensuite 3 ou 4.

OBSERVATION III

V..., Germaine.
Coqueluche de deux semaines.

Quintes.

Avant.	Pendant.
7, 9, 11, 11, 12, 12. 10.	10, 5, 4, 5, 5, 5, 3, 3.

7 jours d'ozone.

Reprises.

Avant.	Pendant.
De 4 à 6 par quinte.	3 à 4, puis 1 ou 2 par jour.

OBSERVATION IV

Juliette M..., 3 ans 1/2.
Coqueluche de deux semaines.

Quintes.

Avant.	Pendant et après.
8, 8, 10, 18, 14, 14, 12, 13, 13, 14, 13, 14.	14. 10, 6, 7, 9, 8, 8, 10, 8, 8, 8, 7, 5, 5, 4, 3.

Reprises.

Avant.	Pendant et après.
Moyenne de 13 à 18 par quinte.	Moyenne de 5 ou 6, puis 4, 3, 2.

La quinte s'accompagnait de cyanose : disparition dès les premiers jours d'ozone.

OBSERVATION V

L..., Édouard, 9 ans.

Avant le traitement par l'ozone, est soigné par le sirop d'atropine. On note 13, 20, 15, 14, 21, 19, 20, 18, 18, 16, 16, 13. 19, 20, 18, 17, 20, 24, 20, 16, 17, 18, 17, 18, 18, 24, 20, 16, 17, 18.

On l'ozonise et on a 18, 12, 9, 7, 9, 10, 12, 8, 10, 8, 10, 7, 8, 7, 7, 14, 8, 8, 6, 5, 5.
Les reprises tombent de 20, 22 à 7 et 8, puis à 3 et 4 par quinte.

Observation VI

G.., Amélie
Coqueluche de trois semaines.

Quintes.

Avant.	Pendant.
12, 13.	8, 5, 6, 6, 2.

Reprises.

Avant.	Pendant.
12, 12	10, 5, 4, 2, 2, 2.

Observation VII

P..., Suzanne, 3 ans 1/2.
Coqueluche de trois semaines.

Quintes.

Avant.	Pendant et après.
7, 10, 12, 12, 14, 15.	14, 12, 12, 10, 8, 9, 8, 8, 7, 8, 8, 6, 5, 5, 4, 4.

Reprises.

Avant.	Pendant.
De 18 à 22.	10, 8, 8, 7, 7, 7, 5, 3, 3, 2.

Observation VIII

Germaine C..., entre le 4 juin.
L'enfant entre dans le service avec une coqueluche datant de deux semaines et demie à trois semaines. A son entrée elle avait des vomissements fréquents. Douze jours d'ozone.

Tableau des quintes.

Avant l'ozone.	Pendant le traitement.
10, 13, 11.	9, 8, 7, 7, 6, 7, 6, 7, 6, 4, 5, 5, 4, 4, 3, 2, 2, 2, 1, 1.

Reprises.

Avant.	Pendant.
9, 9 en moyenne.	Les reprises tombent à 1 ou 2 dès le 3e jour de l'ozone.

Observation IX

E..., Joseph, vingt-six mois.

Coqueluche de trois semaines environ quand l'enfant est soumis au traitement.

Ces quintes sont très fortes, très longues et accompagnées de phénomènes congestifs intenses.

Nombre de quintes.

Avant.	Pendant.
19, 17, 17, 16, 20, 16.	14, 16, 16, 15.

L'enfant fait alors une rougeole; on cesse le traitement, les quintes sous l'influence de la nouvelle infection, diminuent

La rougeole guérie, les quintes reprennent.

Nombre de quintes.

Avant.	Pendant.
15, 16, 13, 16.	15, 14, 13, 13, 11, 7, 7, 6, 6, 7, 6, 6, 7, 6, 6.

Reprises.

Avant.	Pendant.
11, 12 environ.	5, 5, et rapidement 0.

On cesse l'ozone, et le lendemain 9 quintes, le surlendemain 10, et les jours suivants 9, 8, 8.

Enfin, abaissement à 5, 3, 2.

La toux bronchitique se produit depuis le 27 avril. L'enfant sort avec 2 quintes depuis plusieurs jours, le 2 mai.

Observation X

J..., Suzanne.

Coqueluche de trois semaines.

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
9, 10, 9, 8, 9, 7, 9, 9, 9, 8, 11, 11, 10, 11, 10, 9, 8, 11, 12.	10, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 5, 6, 5, 6, 4, 3.
Nombre des quintes pendant la suspension du traitement (temps pendant lequel a évolué une broncho-pneumonie non tuberculeuse).	Les inhalations d'ozone sont alors suspendues pendant huit jours, l'enfant ayant une broncho-pneumonie non tuberculeuse. On reprend ensuite le traitement, et le nombre des quintes est le suivant :
7, 8, 10, 8, 7, 5, 7.	3, 3, 4, 3, 2, 3, 2, 3, 2, 2.

Tableau des reprises.

Nombre des reprises avant le traitement.	Nombre des reprises pendant le traitement
Moyenne de 7 à 8.	Moyenne de 1 à 3.

Observation XI

D..., Léa.
Coqueluche de quinze jours.
Depuis le début, quintes très violentes avec cyanose et asphyxie.

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
9 quintes avec cyanose et convulsions. Asphyxie, l'enfant demeure égarée pendant quelques instants après la quinte.	6, 0, 2, 0, 2, 5 (petites quintes très courtes), 3, 3, 3, 3.

Observation XII

D..., Marcel.
Coqueluche depuis quelques jours quand il entre dans le service.
Début du traitement, douze jours après son entrée.
Quintes très violentes; vomit tout ce qu'il prend.

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
6, 7, 5, 7, 7, 9, 8, 9, 10, 10, 8, 10.	8, 7, 9, 10, 7, 8, 8, 5, 7, 5, 5, 4, 3, 5, 4, 3, 2.

Tableau des reprises.

Nombre des reprises avant le traitement.	Nombre des reprises pendant le traitement.
Pendant douze jours : moyenne de 10 à 13.	12, 6, 2, 8, 14 (jour froid), 8, 7, 5, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 5, 7.

Observation XIII

P..., Juliette.
Coqueluche de quinze jours environ.

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
12, 9, 10 (toutes quintes fortes avec cyanose et convulsions). Nombre des quintes pendant les sept jours de cessation de traitement : 9, 9, 8, 7, 8, 14, 15.	5, 4. On cesse le traitement pendant sept jours. On le reprend ensuite pendant un jour et voici ce que deviennent les quintes : 14, 3. Sur la demande de sa mère, l'enfant quitte alors le service vers midi; il a eu ce jour-là 3 quintes.

Tableau des reprises.

Nombre moyen des reprises avant le traitement.	Nombre moyen des reprises pendant le traitement.
18, 18, 10.	4.

Observation XIV

H..., Céline.
Coqueluche de quinze jours.
Râles dans la poitrine.

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
12. Nombre des quintes pendant les sept jours de cessation de traitement : 9, 12, 12, 8, 7, 7.	7, 9, 9, 8. On cesse le traitement pendant sept jours, puis on le reprend ; le nombre des quintes est ensuite de : 8, 10, 9, 10, 10, 8, 5, 2, 1, 0.

Tableau des reprises.

Nombre des reprises avant le traitement.	Nombre des reprises pendant le traitement
21. Nombre des reprises pendant les sept jours de cessation de traitement : 16, 24, 12, 10, 8, 7, 5, 4.	19, 18, 14, 14. On cesse le traitement pendant sept jours, puis on le reprend ; le nombre des reprises est ensuite de : 3, 3, 3, 2, 2, 2, 2, 1, 1, 0.

Observation XV

B..., Marcel.
Coqueluche de trois semaines.
Quintes pas très fortes, avec de longues reprises.

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
6, 8, 10, 10, 10, 9, 8, 8, 9, 9, 10.	10, 9, 7, 6, 7, 6, 8, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 4, 3, 3, 3, 3.

Tableau des reprises.

Nombre des reprises avant le traitement.	Nombre des reprises pendant le traitement
Moyenne de 15.	15, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 2, 2.

Observation XVI

D..., Paule.
Coqueluche de trois semaines.

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
8, 8, 8, 8.	8, 5, 4, 6, 6, 4, 1, 6, 5, 7, 4, 3, 3, 2, 2, 3, 1, 1, 2, 1.

Tableau des reprises.

Nombre des reprises avant le traitement.	Nombre des reprises pendant le traitement.
9, 8, 7, 7.	7, 6, 6, 5, 5, 9, 5, 5, 4, 3, 3, 3, 2, 2, 1.

Observation XVII

Ch..., Henri.
Coqueluche de quatre semaines.
Mis à l'ozone parce que le nombre des quintes ne diminue pas

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
4, 7, 8, 10, 9, 10, 9, 12, 14, 12, 9, 14, 12, 12, 11, 12, 10, 8, 10, 10, 9, 8, 9 (toutes quintes fortes et longues).	9, 6, 4, 5, 6, 4, 4, 4, 3, 2 (toutes quintes très courtes, presqu'insignifiantes).

Tableau des reprises.

Nombre des reprises avant le traitement.	Nombre des reprises pendant le traitement.
Moyenne de 4 à 5.	Pas de reprises.

Observation XVIII

B..., Joseph.
Coqueluche de quatre semaines.

Tableau des quintes.

Nombre des quintes avant le traitement.	Nombre des quintes pendant le traitement.
4, 8, 9.	8, 7, 6, 8, 7, 6, 7, 3, 3, 2.

Tableau des reprises.

Nombre des reprises avant le traitement.	Nombre des reprises pendant le traitement.
15, 14, 14.	14, 1, 1, 3, 3, 4, 8, 6, 2, 2, 2.

Observation XIX

A...
Coqueluche traitée par l'ozone à la quatrième semaine.

Quintes longues, peu de reprises.

Traitée par la sodorséine pendant vingt jours. Les quintes s'abaissent progressivement mais lentement.	On trouve que la diminution se fait lentement, on ozonise et on change de lit.
Moyenne pendant dix jours avant l'ozone.	
11, 10, 10, 9, 9, 8, 8, 7, 9, 7.	7, 2, 4, 4, 2 (sort).

Observation XX

M...
Coqueluche de quatre semaines.
Traitée par la sodorséine. A eu, malgré ce traitement, un nombre de quintes qui s'est maintenu pendant quinze jours environ entre neuf et treize par vingt-quatre heures, et qui s'est ensuite abaissé.

On la met à l'ozone parce qu'elle a une dizaine de reprises à chaque quinte.

En trois jours elle n'a plus que quatre à cinq reprises, les quintes sont devenues très courtes, elle ne crache plus, ne vomit plus et, en cinq ou six jours, elle n'a plus de reprises.

Coqueluches compliquées de broncho-pneumonie.

Observation XXII

C..., Suzanne.

Rougeole.

Coqueluche de quinze jours.

Tuberculose du coude. Spasme Nutans.

Entre avec de la broncho-pneumonie.

Est ozonisée trois jours pendant sa broncho-pneumonie. Pas de résultat.

La mère la fait sortir de l'hôpital.

Observation XXIII

C..., Henriette.

Coqueluche de quinze jours avec broncho-pneumonie.

Avant.	Trois jours d'ozone.
9, 8, 3, 9.	5, 8, 4. On cesse l'ozone et les quintes restent à 4 ou 5.

Observation XXIV

C..., Lucien.

Coqueluche.

Température oscille entre 37°,2 et 38°,6.

Avant l'ozone.	Pendant l'ozone.
12, 13, 18, 22, 22.	20, 20, 18, 16.
	Cessation de l'ozone.
	13, 13, 14 (sort).

L'enfant revient quelque temps après, avec de l'ictère, et meurt.

Observation XXV

M..., Suzanne.

Coqueluche et broncho-pneumonie simple.

On a commencé l'ozone alors qu'il oscillait autour de 38°. Les jours suivants la température augmente.

Quintes très fortes. Subintrantes.

Avant l'ozone.	Durant (il y a de la température).
12, 12, 12.	8, 8, 9, 9, 10, 10, 9, 9, 10.
	Cessation de l'ozone.
	12, 12 (mort).

Observation XXVI

C..., Louise.

Coqueluche compliquée de broncho-pneumonie et de varicelle. Tuberculose probable.

A eu une moyenne de :

Avant l'ozone.	Pendant.
15, 12, 12, 13, 12.	12, 10, 10, 10, 8, 8, 7, 8, 7, 7.
	On cesse l'ozone.
	24 (mort).

Observation XXVII

M..., Edouard.

Coqueluche, broncho-pneumonie.

Ozone cinq jours, à deux reprises, avec diminution d'une ou deux quintes les premier, quatrième et cinquième jours.

Mort de broncho-pneumonie.

CONCLUSIONS

1. L'ozone n'est pas un médicament spécifique de la coqueluche, mais il a une action antispasmodique très marquée, qui justifie son emploi dans la thérapeutique de cette affection.

2. Sans action à la période catarrhale du début et de la fin, il doit être employé seulement à la période des quintes à la dose moyenne de 3 à 4 inhalations de dix minutes chacune par vingt-quatre heures.

3. Il abaisse rapidement le nombre des quintes. Chez les malades que nous avons traités (à part une ou deux fois, et seulement pendant un seul jour), toujours le nombre des quintes a été inférieur pendant la période ozonisée que pendant la période qui a précédé les inhalations. En outre, la diminution progressive des quintes est arrivée, en dix ou douze jours, à tomber à zéro.

4. L'action de l'ozone est peut-être encore plus marquée sur

les reprises. Sauf une ou deux exceptions, et pendant un seul jour, jamais le nombre des reprises pendant le traitement ne s'est élevé au point où il était avant le traitement; au contraire, leur nombre est tombé très rapidement.

5. L'ozone a une action marquée sur les phénomènes congestifs (cyanose).

6. L'ozone n'a aucune action appréciable dans les coqueluches compliquées de broncho-pneumonie.

7. La durée de la période de quintes est raccourcie; en résumé : action manifeste et rapide sur la quinte et la reprise, mais la quinte est atténuée dans son intensité, sa violence. Sa durée est pour ainsi dire masquée.

8. La durée du traitement doit être d'une quinzaine de jours. Chaque fois que nous avons cessé trop tôt le traitement, nous avons observé une recrudescence dans le nombre des quintes et dans leur intensité.

DES

ACCIDENTS DUS AUX RAYONS X[1]

Par **M.** le **Docteur OUDIN** (de Paris).

On décrit habituellement deux formes de radiodermite, l'une aiguë, l'autre chronique. Ces termes sont absolument faux s'ils entendent signifier, comme c'est l'habitude en clinique, la marche de l'affection et sa durée. Une radiodermite aiguë, profonde, peut avoir une évolution beaucoup plus longue que telle autre lésion superficielle dite chronique.

C'est aux causes des radiodermites que doivent s'appliquer ces dénominations, et non à leur évolution; et pourtant elles répondent bien à des types cliniques différents et très suffisamment tranchés. L'une est due à de fréquentes expositions à des rayons de faible intensité, l'autre à une ou à quelques expositions à des rayons très puissants. La première ne se rencontrait guère autrefois que chez les opérateurs, médecins, constructeurs, physiciens, dont les mains restaient pendant des heures par jour exposées à des rayons de faible puissance pénétrante ou de médiocre intensité. Aujourd'hui, on la voit suivre des séances trop prolongées ou trop fréquentes de radiothérapie. Sa marche est insidieuse. Elle apparaît lentement, ne s'accompagne pas de douleurs La seconde éclate brusquement et suit, à plus ou moins courte échéance, une exposition trop prolongée à une ampoule riche en rayons X très pénétrants; elle s'accompagne de douleurs violentes.

En raison des différences cliniques notables que présentent ces deux formes, nous devons les décrire séparément et, à

1. Rapport lu au *2e Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Berne, 1902.

défaut d'autre terme plus convenable, nous conserverons le vocable usuel.

D'autre part, on sait, jusqu'aujourd'hui, deux causes capables de produire les mêmes accidents, ce sont les deux sources actuellement connues de rayons X ; l'ampoule de Crookes et les substances radioactives, auxquelles nous consacrerons ultérieurement un chapitre spécial. Mais les lésions qu'elles produisent étant identiques à celles de l'ampoule de Röntgen, nous ne les décrirons pas à part.

A côté des accidents locaux se produisant aux points directement frappés par les rayons X et y présentant leur maximum d'intensité, on a aussi observé des accidents généraux portant surtout sur le système nerveux.

Nous commencerons par leur étude, ou plutôt par leur énumération, car ils ne présentent aucun caractère clinique particulier demandant une étude spéciale.

Accidents généraux.

On a, après une ou plusieurs séances de rayons X, signalé les accidents les plus divers : insomnie, céphalalgies, sensations de chaleur, de brûlure locale, etc., tous phénomènes que nous ne faisons que signaler en passant sans nous y arrêter, parce qu'ils sont très rares, que chacune de ces observations isolées peut très bien se rapporter à des cas d'émotivité générale ou d'autosuggestion bien compréhensibles chez les sujets qui ont attendu leur examen avec impatience ou anxiété, et qui sont vivement impressionnés par l'outillage, l'obscurité, les étincelles et la nouveauté de la méthode. Il est pourtant de ces phénomènes sur lesquels nous croyons devoir appeler l'attention, en raison de leur fréquence relative. Ce sont :

Les *vomissements*, que l'on serait aussi bien tenté d'attribuer à un réflexe émotif, mais nous ne croyons pas à cette cause, parce que dans toutes les observations où nous les avons relevés, ils se produisent après une radiographie de la région abdominale, et puis parce qu'ils ne suivent pas, ou n'accompagnent pas immédiatement l'exposition aux rayons. C'est dans les heures qui la suivent, alors que le malade est complètement rassuré, qu'ils surviennent et persistent pendant

douze ou vingt-quatre heures. Ils ne s'accompagnent d'aucune sensation pénible. La langue est épaisse et saburrale, l'inappétence absolue peut encore persister un jour après la cessation des vomissements. Nous les avons observés, Barthélemy et moi, 5 fois se produisant toujours dans les mêmes conditions d'exposition de la région abdominale et se présentant sous la même forme. Chez deux autres sujets, nous avons constaté l'inappétence absolue sans vomissements, et, sans la moindre douleur gastrique, un dégoût profond pour tout aliment.

Palpitations. Cardialgie. — Ici encore il ne peut s'agir d'autosuggestion, puisque ce symptôme apparaît à la longue chez les opérateurs vivant continuellement à côté d'ampoules en fonctionnement. Ce phénomène, signalé d'abord par Seguy et Quenisset, a depuis été constaté par d'autres observateurs. Oppression du côté du cœur, battements violents et irréguliers devenant rapidement insupportables quand les rayons X traversent la poitrine : c'est de cette façon que sont décrits ces troubles cardiaques qui d'ailleurs cessent dès qu'on suspend l'emploi des rayons X. Nous n'avons vu signalé nulle part que ce symptôme ait jamais eu d'autres ni plus graves conséquences que de faire suspendre momentanément l'usage de la radiographie. Il est probable, mais nous n'en avons aucune confirmation, que pour que ces accidents, vomissements ou palpitations se produisent, il faut que les rayons rencontrent un pneumogastrique ou un sympathique particulièrement sensibles et iritables.

Tremblements. — On les rencontre presque toujours avec les radiodermites chroniques des opérateurs; ce ne sont pas, à proprement parler, des accidents généraux, mais comme ils peuvent aussi se rencontrer sans lésions cutanées et que leur production exige l'intervention du système nerveux « moteur », nous les signalerons ici, pour ne pas trop compliquer le cadre de ce travail par des subdivisions inutiles. Ces tremblements des doigts ressemblent beaucoup à ceux de l'alcoolisme. Ils restent toujours faibles, tout en étant assez gênants; ils existent au repos, mais s'exagèrent par le mouvement et l'attention. Ils cessent lentement par la suppression de la cause nocive.

Troubles de sensibilité. — Il en est de deux ordres : les uns, presque constants dans les radiodermites chroniques, consistent en perversions légères : certains observateurs accusent une légère hyperesthésie, d'autres de l'anesthésie. J'ai eu pour ma part, pendant quelque temps, sur les faces latérales de quelques doigts, la même sensation au toucher que si j'avais eu des gants. Les sensations de peau dure, tendue, n'ont rien de particulier puisqu'elles répondent précisément à ce qui existe. Un constructeur (Radiguet), dont les mains ont été particulièrement éprouvées, disait avoir acquis une sensibilité spéciale pour les rayons X, qui provoquaient sur ses mains, même à grande distance, une sensation de frémissement douloureux. J'ai vu une femme, qui présentait une lésion au 3ᵉ degré de la région antérieure et supérieure de la cuisse, avoir en même temps une large zone d'anesthésie occupant les régions fessière, crurale latérale et postérieure, s'étendant en bas jusqu'aux environs du creux poplité. Les mêmes régions étaient le siège d'élancements douloureux spontanés. Ces douleurs s'irradiant assez loin des névrodermites sont loin d'être rares. Elles suivent le plus souvent le trajet des nerfs, simulant des névralgies, se présentant même sous forme d'élancements fulgurants. Chez la malade dont nous avons publié l'observation de névrodermite tardive du sein, les douleurs s'étendaient vers l'épaule et gênaient beaucoup les mouvements d'élévation du bras.

Blépharites, conjonctivites. — Ces accidents se sont présentés très rarement et n'ont, en somme, différé de la radiodermite chronique que par leur siège. C'est toujours chez des observateurs ayant pendant longtemps regardé des ampoules en fonctionnement qu'on les a signalés. Chute des cils, rougeur du rebord palpébral, larmoiement, conjonctivite, c'est sous cet aspect qu'ils se sont produits, sans jamais, d'ailleurs, intéresser plus sérieusement le globe de l'œil.

Outre les accidents gastriques signalés plus haut, nous ne sachons pas qu'on ait jamais décrit d'autres symptômes viscéraux. Les fonctions urinaires, la menstruation, le cours de la

grossesse ne sont en rien influencés par les rayons X [1]. Nous avons vu, à chaque époque menstruelle, la radiodermite présenter une certaine exacerbation ; les douleurs, à ce moment, deviennent plus vives, la rougeur plus foncée, mais on sait que cette aggravation passagère se serait tout aussi bien produite pour toute autre affection cutanée ou pour toute autre plaie n'ayant pas les rayons X comme cause.

Paraplégie. — A propos des accidents généraux, nous ne devons pas négliger de rappeler la paraplégie que nous avons observée, Barthélemy, Darier et moi, chez un des nombreux animaux que nous avons exposés aux rayons X. Il s'agit d'un cobaye, qui, dix jours après une séance d'une heure, fut pris d'affaiblissement progressif des membres postérieurs. En cinq ou six jours la paraplégie était complète Et ce fut seulement huit jours plus tard que commença la radiodermite des régions fessières gauche et lombaire ; aujourd'hui, plus de deux ans après le début de ces accidents, la paraplégie persiste encore.

Nous avons trouvé, dans la thèse de Mlle Ogus, des observations analogues de paraplégies survenues chez des cobayes, dont la colonne vertébrale avait été exposée aux rayons X. Dans un cas, la paraplégie fut complète, mais disparut peu à peu pendant le mois suivant. Chez trois autres animaux, des troubles nerveux de même nature furent aussi constatés, mais sans aller jusqu'à la paralysie complète.

Ces paraplégies me semblent devoir être considérées comme le terme ultime des manifestations nerveuses que nous venons de signaler. La peau du cobaye est peu résistante à l'action des rayons de Röntgen, leur moelle épinière étant très superficielle, mal défendue par une seule épaisseur osseuse, a été facilement lésée par les radiations. Je ne crois pas, en raison de l'apparition rapide des troubles moteurs, qu'on puisse ici faire intervenir une névrite secondaire, mais bien plutôt qu'il y a une altération directe avec destruction des éléments nerveux ; ces faits n'en ont pas moins une grande importance en

1. Nous avons pourtant vu une cobaye pleine, exposée pendant une heure à quelques centimètres d'une ampoule très puissante, mettre bas, 22 jours après cette exposition excessive, trois petits qui moururent le jour même, avant qu'apparussent l'alopécie et la radiodermite chez la mère.



nous montrant l'extrême vulnérabilité des cellules nerveuses par les rayons X, sur laquelle nous aurons à revenir plus tard.

Radiodermite aiguë.

Pour l'étude de cette forme aiguë nous ne croyons pas devoir créer de nombreux types cliniques, suivant, par exemple, que la lésion soit seulement un érythème, ou une épilation, ou une escarre. Nous savons que ces différentes formes sont les étapes d'un même processus qui, suivant l'intensité ou la durée de la cause initiale, peut être plus ou moins grave, plus ou moins profond ; nous nous bornerons donc à l'étude de la radiodermite aiguë profonde, dans l'évolution de laquelle nous rencontrerons, se succédant dans un ordre constant, et constituant des périodes distinctes, toute la gamme des altérations cutanées provoquées par les rayons de Röntgen.

Symptômes. — Il nous faut, pour la clarté de cette description la séparer, en chapitres répondant à des périodes cliniques parfaitement nettes. Comme nous le verrons en traitant des formes ou variétés de radiodermites aiguës, une ou plusieurs de ces phases peuvent manquer, une lésion légère peut se borner aux premières périodes, ou même à un de leurs symptômes. Quoi qu'il en soit, dans la forme aiguë grave, les choses se passent comme nous allons le décrire.

Première période. — *Érythème*. — Il se produit vingt-quatre ou trente-six heures après l'exposition. C'est d'abord et pendant un jour ou deux une légère teinte rosée de la peau, tranchant à peine sur la coloration normale. Cet érythème est uniforme ou quelquefois ponctué, lenticulaire, mais rapidement les taches isolées se réunissent et l'ensemble prend une coloration plus franche de dimensions variables suivant les cas, suivant que la surface immédiatement touchée par les rayons nocifs est plus ou moins étendue. Les poils, s'il y en a sur la région malade, restent parfaitement adhérents. La sensibilité locale est presque nulle, rien ne semble plus bénin que cette première étape. Mais bientôt les choses vont changer et l'affection entre dans sa seconde période.

Deuxième période. — *Vésicules. Bulles. Phlyctènes.* — L'érythème est devenu de plus en plus foncé, ressemble comme coloration à une engelure, il est rouge vif, ou rouge brun, ou encore rouge violacé ; il reste continu dans son milieu, et disséminé par taches au pourtour de la lésion. Peu à peu, de dix à vingt-cinq jours après le début, apparaissent des démangeaisons légères d'abord, puis de plus en plus vives, provoquant des besoins de grattage surtout impérieux la nuit. A ce moment on voit apparaître, sur la surface rouge, de légères élevures acuminées ou papuleuses. Elles semblent, pendant un jour ou deux, formées par un épaississement du derme, et on les croirait de même consistance que des éléments papuleux et congestifs, mais si on vient à piquer l'une d'elles, on la voit s'affaisser après avoir laissé écouler une sérosité jaunâtre, visqueuse, un peu louche. Peu à peu cette tuméfaction œdémateuse augmente de volume, les élevures se fusionnent et forment alors des bulles ou des phlyctènes de dimensions variant en moyenne entre celle d'une lentille et d'une pièce de un franc. Leur contenu devient de plus en plus louche, puis franchement purulent, et enfin elles se déchirent en laissant à nu une surface ulcérée. Les intervalles qui séparaient ces phlyctènes ne sont pas complètement indemnes et perdent l'aspect lisse, qu'avait au début l'érythème. L'épiderme y devient suintant, croûtelleux, se desquame. Les îlots érythémateux isolés prennent souvent à cette période une coloration pourpre ou ecchymotique. Les démangeaisons font peu à peu place à des douleurs plus vives, sensation de brûlures, de cuissons insupportables, empêchant souvent le sommeil. Le besoin de grattage, impérieux il y a quelques jours, et provoquant la déchirure des vésicules et des phlyctènes, non seulement n'existe plus, mais même les malades évitent le contact de leurs draps, ou du moindre pansement, dont les frottements sont très pénibles. Cette phase dure de dix à quinze jours. Quelquefois elle peut se prolonger bien davantage, et la lésion en rester là, peu à peu la peau reprenant son apparence normale, et tout rentrant dans l'ordre. Malheureusement il est loin d'en être toujours ainsi, et après cette étape le malade entre dans la troisième période, celle de vésication.

Pigmentation. — Mais avant d'aller plus loin, nous devons ici étudier un phénomène qui se produit pendant cette seconde période, qui ne manque jamais, qui sans avoir de gravité est pourtant pour ainsi dire pathognomonique des dermatites Röntgéniquss, c'est la pigmentation, qui commence à apparaître cinq ou six jours après l'exposition et qui s'accentue de plus en plus pendant la deuxième période. Elle commence immédiatement à la périphérie de l'érythème où elle est le plus foncée, pour s'étendre très loin de la région malade. Nous l'avons vue, dans un cas, accompagnant une lésion de la région abdominale, couvrir toute la face antérieure du corps et des cuisses. Chez les sujets à peau naturellement pigmentée, elle est beaucoup plus accentuée que chez les autres. Chez une femme à peau très brune, les téguments avaient pris, autour d'une lésion de la région crurale, la coloration ardoisée d'une peau de nègre. Si, antérieurement, existaient des taches pigmentaires, même très éloignées de la région exposée, leur coloration se fonce notablement. J'ai vu, chez une malade atteinte de phtiriase ancienne, la vieille et très légère pigmentation disséminée s'accentuer au point que la peau de la région antérieure du tronc semblait tigrée, et cela après une seule exposition aux rayons X, qui n'amena localement qu'un très léger érythème. Pendant un essai de radiothérapie portant sur la région inguinale gauche, la région symétrique droite avait été protégée par une lame de plomb. Or, quelque temps après, la partie ainsi protégée tranchait tellement, par la blancheur de sa peau, sur la coloration plus brune de tout le tronc, que nous avons pu croire à une dépigmentation par les rayons de Sagnac, et que nous avons cherché à vérifier ce fait en exposant ultérieurement d'autres malades pendant longtemps aux rayons X, après interposition de lames de plomb entre la peau et l'ampoule. Nous avions choisi pour ces essais, le docteur Barthélemy et moi, des femmes présentant des pigmentations spécifiques du cou. Nous espérions voir la tache pigmentaire ancienne disparaître. Il n'en a rien été, et il a bien fallu nous rendre à l'évidence : toute la face antérieure du corps de notre malade avait été hyperpigmentée, sauf la partie protégée par la lame de plomb.

Cette pigmentation ne s'éteint que très lentement. Chez le sujet de l'observation précédente, elle est encore parfaitement apparente plus de huit mois après l'exposition aux rayons; mais chez d'autres, au bout d'un temps variant de deux à six mois, cet épiderme pigmenté se détache par larges plaques, se desquame et disparaît.

Épilation. — C'est aussi à cette période des radiodermites que se produit la chute des poils, phénomène accessoire sur lequel ont beaucoup insisté les premiers opérateurs ayant observé des accidents. C'est pour ainsi dire la plus bénigne, la plus superficielle, la plus simple des manifestations d'altération des tissus sous-épidermiques.

Dans les radiodermites chroniques, les poils des mains ou de la face tombent aussi, ou quand ils ne tombent pas, s'atrophient, deviennent plus rares, secs et cassants, amincis.

Dans la radiodermite aiguë rien n'est plus variable, plus inconstant, plus irrégulier dans sa marche, dans l'époque de son apparition. que ce symptôme. Nous avons vu, sur de vastes surfaces érythémateuses, vésiculeuses même, tous les poils persister très adhérents, et ne se décider à tomber que quand tout l'épiderme se détache. Dans d'autres cas, la chute des poils est le seul symptôme observé.

L'épilation peut être précoce, commencer cinq ou six jours après l'exposition. Elle peut être beaucoup plus lointaine, n'apparaître que quinze jours ou trois semaines plus tard. Le plus souvent, de dix à vingt jours; après une ou plusieurs séances on constate que les poils viennent facilement à une légère traction, cela persiste pendant cinq, dix, quinze jours, puis cesse, laissant la région plus ou moins dénudée. Les poils restants semblent absolument normaux.

Cherchant expérimentalement à déterminer si l'épilation se produit plutôt après une séance prolongée ou après plusieurs séances courtes, nous avons, le Dr Barthélemy et moi [1], soumis un certain nombre de sujets aux rayons X, en nous plaçant dans des conditions identiques, mauvaises il est vrai,

1. Oudin et Barthélemy. *Note sur l'épilation par les rayons X* (in *Ann. d'électrobiologie*, mars-avril 1900).

comme nous le verrons à propos des ampoules, puisque nous prenions des tubes durs ; nous n'avons pu arriver à aucune conclusion, en raison même de l'inconstance des résultats. Sur 12 sujets nous avons eu deux fois un érythème assez foncé et étendu, accompagné, dans un cas, d'une épilation légère, dans l'autre d'une épilation presque totale. Cinq fois il ne s'est pas produit la moindre chute de poils; dans trois cas il y a eu une épilation partielle et passagère. Enfin, deux fois seulement l'épilation a été presque complète sans érythème. Et ces résultats on été complètement hors de rapport avec la durée des expositions, un érythème ayant pu apparaître après une séance plus courte que celle qui ne donnait qu'un résultat absolument négatif chez un autre sujet.

La couleur des poils ni la nature de la peau ne nous ont non plus fourni aucune indication précise. Mais l'épilation est plus rapide, plus complète quand les poils sont fins que quand ils sont gros et durs. Le duvet tombe facilement. Chez les animaux, les cobayes et les chiens particulièrement, l'épilation est très difficile à obtenir, plus facile chez les lapins.

Environ deux mois après la chute des poils, ils commencent à repousser et en peu de temps la région a repris son aspect antérieur. On a pourtant cité des cas où après une seule exposition les poils n'avaient pas repoussé; mais nous croyons qu'ici il ne s'agissait pas de l'épilation ordinaire, mais bien de cicatrices ayant suivi une ulcération et sur lesquelles, en effet, on ne voit jamais de poils réapparaître.

On a dit aussi que quand les poils repoussaient, une nouvelle exposition en amenait la chute rapide et qu'après quelques séances ainsi espacées l'épilation restait totale et parfaite.

Tout ce que nous devons dire ici du symptôme épilation, c'est que sans douleur, spontanément, de quinze à vingt jours après l'exposition, les poils tombent plus ou moins abondamment, pour repousser environ deux mois après, avec la même couleur et la même épaisseur et abondance; quelqefois (Dr S. Conrad Schiff), les poils se décolorent avant de tomber.

Troisième période. — *Ulcération superficielle.* — Dans les descriptions qui ont été faites jusqu'à présent des lésions dues

aux rayons X, on n'a pas, à mon avis, assez nettement séparé la période d'ulcération de celle d'escarrification. Il semblerait, à les lire, que se forme d'abord une escarre qui, après s'être éliminée, laisse après elle une ulcération. Or, il n'en est rien, les choses sont plus complexes, et prennent ici une forme qui les différencie complètement de toutes autres lésions similaires.

D'abord et après la déchirure des phlyctènes se trouve constituée une ulcération superficielle : ce sont ensuite les tissus dénudés et ulcérés qui ultérieurement se mortifient et forment l'escarre, laquelle à son tour, longtemps après, en s'éliminant découvre une ulcération bien plus profonde que la première.

L'ulcération superficielle paraît au début très bénigne et devoir se terminer rapidement et simplement. C'est d'ailleurs un caractère commun de toutes ces lésions des rayons X, précédant la mortification des tissus, qu'elles semblent en apparence de la plus grande simplicité. Ici les sensations de brûlures et de cuisson souvent pénibles qui accompagnaient la deuxième période s'atténuent et même disparaissent complètement. La sensibilité de toute la région est normale, un peu exagérée seulement sur les surfaces dénudées ou très rouges. Les surfaces laissées à vif par la déchirure des phlyctènes, qui s'étendaient d'abord de proche en proche par fusion de petites ulcérations juxtaposées, semblent à un moment donné, six semaines ou deux mois après le début, être arrivées à leur maximum d'étendue. Les bords des ulcérations prennent une coloration nacrée ou rosée d'apparence cicatricielle. Ils sont irréguliers, ont un peu les contours de cartes géographiques ; au centre de l'ulcération il n'est même pas rare de voir se former de petits îlots cicatriciels à bords arrondis, de même apparence. La plaie suppure à peine, et semble en excellente voie de cicatrisation rapide. On voit souvent même une partie d'une ulcération se cicatriser complètement. Puis peu à peu ce travail de réparation s'arrête ; la plaie prend une apparence nouvelle, son fond devient lisse, rouge brun, avec, en certains points, des taches jaunes pâles ou brunes plus foncées ; les douleurs reparaissent. Elles sont plus profondes, plus violentes, les malades les comparent à des déchirures, des morsures aiguës ; elles s'irradient assez loin de la plaie, souvent même

siègent à quelque distance d'elle. La lésion va entrer dans une nouvelle phase.

QUATRIÈME PÉRIODE. — *Escarrification.* — A ce moment on voit très fréquemment se faire autour de la lésion des changements de coloration fort intéressants, et semblant répondre superficiellement au travail plus profond qui se fait parallèlement dans les tissus ulcérés.

Certains points reprennent la couleur rouge vif du début, ressemblant à des engelures; d'autres, au contraire, sont d'un blanc lisse *lardacé*, tout à fait analogue, comme couleur, à du tissu cicatriciel, mais n'en ayant en rien la consistance Le derme est, en effet, en ces points épaissi, dur, de consistance scléreuse. Il y a là un spasme vaso-moteur extrême; on croirait avoir affaire à un tissu mort qui va rapidement s'éliminer, et on est très surpris de trouver une sensibilité superficielle normale et même exaspérée Ces îlots rouges ou blancs sont très nettement isolés les uns des autres et présentent toujours les mêmes contours géographiquement disposés; quelquefois ces tissus s'ulcèrent, quelquefois aussi ils reprennent peu à peu leur apparence normale. On peut même voir les parties naguère blanches devenir rouges à leur tour; ainsi qu'on en a un remarquable exemple dans deux moulages du musée de l'hôpital Saint-Louis, pris sur la même malade, à quelques semaines d'intervalle (2145)[1]. Nous conseillons fort de comparer ces moulages à ceux de sclérodermie en plaques; l'aspect du derme dans cette affection présente la plus grande analogie avec la radiodermite à la même période

Les douleurs, avons-nous dit plus haut, reparaissent au début de l'escarrification et persistent pendant toute cette période, présentant souvent une acuité, une violence qui semblent hors de proportion avec leur cause. Habituellement, en effet, si une cause externe a provoqué une escarrification de la peau, une fois l'escarre constituée, la lésion est presque indolore. Ici, au contraire, comme dans certaines formes de

1. On peut même, à propos de ces lésions siégeant sur le sein, constater leur grande analogie avec une autre pièce du musée, reproduisant des lésions trophonévrotiques hystériques siégeant aussi sur les seins (1945-1963).

maladie de Raynaud ou de trophonévroses, les douleurs sont atroces, s'irradient assez loin de la lésion, siègent même exclusivement dans son voisinage et peuvent être assez violentes pour empêcher le sommeil et provoquer un certain degré d'éréthisme nerveux allant même quelquefois jusqu'à amener de la cachexie.

Leur début coïncide avec l'apparition, sur la surface ulcérée, de taches jaunes, grises ou brunes noirâtres, qui s'étendent rapidement, se fusionnent, deviennent de plus en plus épaisses jusqu'au moment où leur réunion constitue une escarre brune, jaune en certains points, d'une étendue proportionnelle à la surface lésée et dont les caractères principaux sont la consistance, l'épaisseur, l'adhérence aux parties profondes, et le peu de tendance à l'élimination.

La consistance en est dure, ligneuse, l'escarre est sèche, n'est pas sensible au choc ni à la pression. Très rapidement, presqu'aussitôt que formée, elle se sépare par la périphérie des tissus ambiants et se rétracte de façon à laisser entre elle et la peau une zone de plusieurs millimètres de largeur, de couleur gris sale, laissant suinter une sérosité épaisse, visqueuse, jaunâtre à peine teintée de pus : zone qui, formée par le fond de l'ulcération, semble ainsi constituée par un tissu mortifié, sous lequel apparaissent à la longue quelques rares bourgeons charnus. L'épaisseur de l'escarre est considérable, peut atteindre un centimètre et plus, malgré sa rétraction qui fait que son niveau est au-dessous des parties ambiantes et qu'elle semble enfoncée dans un cratère. Si on essaie de la soulever, on voit qu'elle tient aux parties profondes par de nombreux filaments de tissu cellulaire ou élastique, courts et très tenaces, que l'on ne peut déchirer sans faire saigner la plaie et sans provoquer de vives douleurs. Les bords de l'ulcération sont taillés à pic et sont le siège d'un travail de cicatrisation lente, de sorte que son bord interne est rouge vif, entouré d'une zone de tissu cicatriciel blanc nacré.

Les choses peuvent rester dans cet état pendant de longs mois, puis peu à peu le liquide devient plus franchement purulent et plus abondant, les bourgeons charnus apparaissent plus nombreux dans la zone grise, l'escarre se laisse de plus

en plus facilement soulever, jusqu'au jour où elle se détache par fragments ou, plus rarement, en totalité.

Cinquième période. — *Ulcération profonde.* — L'escarre, en tombant, laisse à nu une surface d'un rouge vif, saignante, formée par de très volumineux bourgeons charnus. Les bords de cette ulcération s'affaissent et sont assez rapidement le siège d'une cicatrisation active. On croit enfin que tout cela va se terminer, mais il n'en est encore rien, et quinze jours, un mois après la chute de l'escarre, on voit, au centre de l'ulcération, apparaître de nouvelles taches jaunes ou noires, dont la réunion constitue une nouvelle escarre plus profonde que la première et à marche aussi désespérément lente, après la chute de laquelle les bourgeons charnus d'une belle coloration rouge, exubérants, n'aboutissent qu'avec la plus extrême lenteur à la cicatrisation. Dans d'autres cas, au lieu d'une escarre sèche, c'est une croûte mélicérique jaune, dure, épaisse, qui recouvre la partie centrale de l'ulcération La cicatrisation qui a continué sur les bords, vient l'encadrer étroitement ; les choses peuvent encore rester dans cet état pendant un ou plusieurs mois, jusqu'à ce que cette croûte cède lentement, en s'éliminant par débris, devant les progrès de la cicatrisation.

Et encore ici, pendant que se forme l'escarre secondaire, reparaissent les violentes douleurs, du début qui avaient à peu près disparu pendant les dernières semaines de la période précédente.

Cicatrisation. — La cicatrice des radiodermites graves se présente sous un aspect tout spécial. Pendant les premiers mois qui suivent sa formation, elle est lisse, très régulière, plate, d'une coloration blanche parfaite, tranchant d'autant plus sur la peau souvent encore hyperpigmentée du voisinage. Elle est très épaisse et pourtant souple, ne se laisse pas pincer par les doigts et a la consistance d'un tissu lardacé. Elle succède aussi bien sous cet aspect à l'ulcération de la troisième période qu'à celle de la cinquième, de sorte qu'on peut, chez un sujet qui a présenté une ulcération étendue, rencontrer à la fois cette cicatrice, que sa couleur et son aspect font paraître très ancienne, une ulcération secondaire et une escarre centrale.

Cet aspect de la cicatrice, avec ses bords arrondis, en forme de carte géographique, est tellement spécial qu'il permet, sans autre commémoratif, de faire un diagnostic rétrospectif de la cause de la lésion.

A ce moment, la cicatrice ne semble avoir aucune tendance à la rétraction. Ce n'est que beaucoup plus tard, des mois après sa formation, qu'elle commence à se rétracter, à perdre son aspect spécial, pour ressembler à la cicatrice de toute brûlure grave et profonde, amenant même par sa rétraction des déformations profondes des régions. Nous avons vu une de ces cicatrices anciennes du pli du coude amener une flexion forcée et irrémédiable de l'avant-bras sur le bras

La peau du voisinage présente aussi des altérations toutes spéciales et que nous n'avons rencontrées dans aucune autre affection ; c'est un aspect télangiectasique tout à fait remarquable qui peut déjà commencer à apparaître pendant la période d'escarrification, mais qui, le plus souvent, ne se montre que beaucoup plus tardivement. Il est constant après les brûlures par rayons X et peut s'étendre assez loin de la cicatrice. Il est caractérisé par de petites taches lenticulaires d'un rouge vif formé par la dilatation d'un bouquet de capillaires autour d'un petit vaisseau central. Ces taches s'effacent incomplètement sous la pression du doigt. Que deviennent-elles ultérieurement ? Se fusionnent-elles, s'effacent-elles, je l'ignore n'ayant pas observé de cicatrices assez anciennes pour que ces taches se soient transformées. Quoi qu'il en soit, leur apparition si tardive autour des cicatrices nous montre bien combien profondément sont atteints dans leur nutrition les tissus lésés par les rayons X.

Marche. Durée. — D'après la description précédente, on voit combien la marche de ces radiodermites graves est désespérément lente. Chez le malade d'Apostoli, plus de dix-huit mois après l'exposition aux rayons, il restait encore une partie centrale plus large qu'une pièce de cinq francs couverte d'une croûte mélicérique. A chaque nouvelle période, on croit enfin en avoir fini, et on ne fait que commencer une nouvelle étape plus longue que les précédentes. Nous venons de décrire la lésion type, pour ainsi dire de faire la synthèse des radioder-

mites. Nous avons vu l'ulcération primitive commencer de quinze jours à six semaines après la cause nocive; mais nous avons observé, chez M. le professeur Fournier, une femme chez laquelle débutèrent des troubles trophiques, dix mois après, un certain nombre de séances de radiothérapie, alors que dans l'intervalle, la peau paraissait absolument saine, sans rougeur, sans éruption, sans douleur; et en deux mois la lésion avait parcouru toutes ses périodes pour aboutir à l'ulcération et à l'escarrification. Pendant le cours de la cinquième période on voit, chez le malade d'Aspotoli, se former, à côté de l'ulcération principale, une ulcération secondaire qui apparaît plus d'un an après le début, sur une peau en apparence parfaitement saine; quelquefois on voit tout d'un coup une large surface de cicatrisation, parfaite en apparence, s'éliminer et se mortifier en quelques jours, et à sa place reparaître une nouvelle escarre ou une nouvelle éruption.

Le moindre traumatisme dans le voisinage d'une radiodermite, ou même simplement sur une région antérieurement exposée aux rayons, et saine en apparence, peut provoquer une ulcération caractéristique.

J'ai publié (Soc. d'Electrothérapie, mars 1900) deux observations de ce genre : dans l'une, malade du service du Dr Bar, six mois après une séance de rayons X, une injection de sérum était suivie rapidement d'une large escarre autour de la piqûre de l'aiguille, et d'une mortification complète, sans suppuration, de tous les points du tissu cellulaire où avait fusé le sérum. Chez l'autre, six mois aussi après quelques séances de radiothérapie, une douche raisonnablement chaude, projetée sur la région saine en apparence jusque là, y provoque l'ulcération spéciale Souvent un sillon de grattage, une simple écorchure insignifiante, deviennent le point de départ de nouvelles ulcérations J'ai vu, chez une femme cachectique syphilitique présentant des papules spécifiques sur la région exposée aux rayons, chacune de ses papules devenir le point de départ d'une ulcération; et ces faits m'ont fait dire que je croyais qu'on devait être très prudent dans les interventions chirurgicales consécutives à des expositions prolongées aux rayons X.

Il faut heureusement aussi savoir que les choses ne sont pas

toujours aussi graves que nous venons de le décrire et qu'on peut voir la radiodermite s'arrêter à une quelconque des périodes précédentes. Il en est qui ne dépassent pas la période d'érythème, d'autres s'arrêtent à la vésication pour se cicatriser de suite, et cela est souvent la règle. Mais je crois qu'il est aujourd'hui, quand on voit se produire un érythème après une séance de rayons X, impossible de prédire ce qui va se passer. Tout peut se borner là et s'arrêter en quelques jours, mais tout aussi bien le patient peut commencer la plus grave, la plus douloureuse, la plus pénible des lésions. On doit savoir aussi que des causes accessoires peuvent avoir un certain retentissement sur les radiodermites. Nous avons vu des femmes qui, à chaque période menstruelle, faisaient une poussée d'érythème autour de leurs lésions, en même temps que pour quelques jours s'exacerbaient leurs douleurs. Et, d'autre part, chez la malade du Dr Bar, une radiodermite de l'abdomen ne modifia en rien une grossesse et ne fut pas aggravée par l'accouchement. Nous n'insisterons pas ici sur le diagnostic qui est fixé par les commémoratifs.

Traitement. — Tous les traitements possibles ont été proposés contre les radiodermites graves ; et tous sont restés également impuissants. Il n'est pas une poudre, un corps gras, un pansement humide, qui n'aient été essayés sans résultat. Ceux qui sembleraient rationnellement ou par analogie les mieux indiqués, comme l'iodoforme ou l'acide picrique, n'ont eu aucune utilité spéciale. Schiff, A Schönberg, recommandent l'eau de Goulard contre l'érythème. Il faut d'ailleurs bien dire que les lésions dues aux rayons X n'ont que peu ou même pas de tendance à être le siège d'infection secondaire ; elles doivent être de très mauvais terrains de culture. Leur surface ne s'enflamme pas, suppure à peine, n'a aucune odeur, et même, chose très étonnante, elles ne s'accompagnent pas de lymphangites ni d'adénopathies. On peut voir des lésions très étendues siégeant à côté de l'aine, par exemple, ne provoquer l'apparition d'aucun ganglion douloureux, même si les malades sont restés sans pansements, ou avec des pansements incomplètement antiseptiques.

Ce qui est pourtant certain, c'est que, pendant la troisième

et la quatrième périodes, le contact de l'air est pénible pour les malades et exagère beaucoup leurs douleurs. Aussi faut-il faire des pansements occlusifs aussi complets que possible, et dans cet ordre d'idées, nous recommanderons tout particulièrement les épais gâteaux d'ouate recouverts de taffetas gommé ou caoutchouté, sous lesquels il faut même, pour bien faire, appliquer une gaze imbibée d'une solution de cocaïne, et plus tard, d'orthoforme.

A côté des pansements, il est d'autres modes de traitement qui semblent avoir donné de bons résultats. Le malade d'Apostoli a vu ses douleurs diminuer notablement par l'effluvation statique, en même temps que la plaie marchait plus rapidement vers la guérison. Chez un sujet portant à la cheville une ulcération radiographique depuis longtemps stationnaire, j'ai essayé l'effluvation de résonance, qui en a vite modifié l'aspect et a amené une guérison relativement rapide. En un mois la cicatrisation fut complète, alors que pendant les cinq mois précédents l'ulcération était restée à peu près stationnaire. Je faisais à ce malade trois séances d'effluvation par semaine, de dix minutes environ chacune. Je signalerai aussi, comme ayant donné de bons résultats, les pulvérisations d'eau oxygénée.

Tout récemment, le Dr Bar a eu l'idée ingénieuse de traiter une vaste ulcération radiographique par la lumière rouge ; et par ce procédé la réparation de la lésion a été rapide, elle s'est certainement faite plus vite qu'on aurait pu l'espérer. L'ulcération siégeait sur l'abdomen. On fit une sorte de caisse en bois noir emboîtant l'abdomen de la malade, et dont le couvercle était constitué par un verre rouge distant d'environ cinq centimètres de la peau. Sur la plaie était immédiatement appliquée une lame de verre blanc mince qui l'isolait du contact de l'air La patiente, couchée sur son lit, était pendant une grande partie de la journée exposée au grand jour, sous une galerie vitrée.

Théoriquement, et si on songe que le rouge et l'infra rouge sont pour ainsi dire antagonistes du violet et de l'ultra-violet, cet essai est très séduisant. L'ultra-violet voile la plaque photographique, l'infra-rouge la dévoile ; l'ultra-violet excite la fluorescence et la phosphorescence qu'éteint le rouge. D'autre

part, nous savons que les lésions superficielles dues aux rayons X sont semblables à celles que produisent les rayons chimiques du spectre. Il était donc légitime de rechercher si cet antagonisme chimique était aussi physiologique. C'est ce que cette observation semblerait prouver. Quoi qu'il en soit, nous ne saurions trop conseiller d'en renouveler l'essai.

Radiodermite chronique.

On aurait pu appeler les formes précédentes d'accidents « Radiodermite des opérés ». Celle-ci est la « radiodermite des opérateurs ». Son apparition n'est pas soudaine et imprévue comme celle de la radiodermite aiguë, mais lente, progressive, presque silencieuse à ses débuts. Il a été publié quelques observations de radiodermites chroniques de la face. Mais c'est presque toujours aux mains qu'elle apparaît, parce que, pour l'essai des ampoules ou des écrans, c'est toujours les mains qu'on examine; ce sont elles qui tiennent l'écran, qui, à chaque instant, s'approche plus ou moins près de l'ampoule.

Symptômes et description — Au début, c'est la circulation capillaire qui semble plus particulièrement intéressée. Il se produit un certain degré d'acrocyanose ; les doigts sont violacés, rouges ; on a des mains de cuisinière ; cela sans sensations pénibles, un peu de sécheresse de la peau seulement, un peu de sensation de chaleur. Puis l'érythème diffus devient à certains points, le plus souvent sur la deuxième et la troisième phalanges, plus accentué, souvent même un peu saillant, de façon à simuler les engelures. A ce moment il peut se faire, comme dans l'observation de Balthazard, qu'apparaissent sur ces saillies érythémateuses quelques vésicules qui laissent derrière elles des ulcérations superficielles ; mais ceci rentrerait plutôt dans le cadre des radiodermites aiguës. Ce qui est au contraire la règle et ce qui caractérise même la forme chronique, c'est l'épaississement du derme, qui devient peu à peu moins souple, plus dur ; le pli que l'on y fait en le pinçant reste saillant, ne revient pas de suite sur lui-même. Au niveau des articulations, surtout de celles des premières et deuxièmes phalanges, s'accusent de larges et profonds plis transversaux,

surtout apparents dans l'extension. La rigidité, le manque de souplesse de la peau en même temps que son épaississement vont même jusqu'à gêner la flexion et rendent difficile la fermeture complète de la main.

Presque tous les auteurs qui ont décrit les radiodermites à cette période ont signalé en même temps la chute totale des poils. Pour ma part, alors que l'état de mes mains était celui que je viens de dire, j'y ai constaté au contraire la persistance des poils qui ne sont tombés, et même jamais totalement, que plus tard, quand les lésions sont devenues plus sérieuses.

Ce qui est le plus pénible à cette période d'acromégalie cutanée, c'est l'épaississement, le fendillement des rebords épidermiques unguéaux, qui sont à chaque instant déchirés et saignants.

L'épiderme hypertrophié ne tarde pas à perdre son intégrité. Il se forme d'abord, au fond des sillons séparant les épais replis transversaux, des écorchures, des crevasses douloureuses; la peau devient rugueuse, ridée, se desquame par places, et est le siège d'une exfoliation épidermique active. Souvent la face palmaire se prend à son tour et sa peau présente le même aspect de sécheresse et de dureté.

Les altérations des ongles sont constantes à cette période; quelquefois ils tombent complètement; leur partie libre devient progressivement plus étendue par une sorte de décollement dont la marche est des plus irrégulières. Tantôt c'est une moitié latérale de l'ongle qui se détache et qu'il faut couper; au-dessous d'elle on trouve un épiderme épaissi, écailleux: dans certains cas, c'est la partie adhérente de l'ongle qui s'est décollée la première et soulevée en dehors de sa matrice; cet ongle restant ainsi un certain temps, ne tenant plus que par son bord inférieur, avant de tomber tout à fait.

Le plus souvent, au lieu de ce décollement total, on observe plutôt une sorte d'usure, de disparition lente de l'ongle, qui s'amincit, devient cassant, strié longitudinalement. L'hypertrophie des rebords unguéaux le déborde, le recouvre, il se rapetisse et devient de plus en plus irrégulier comme forme, se réduisant à une petite surface de quelques millimètres de consistance molle.

Les troubles de nutrition de la radiodermite chronique ne restent pas limités à la peau. Tous les observateurs ont constaté, si l'action des rayons a été suffisamment prolongée, un épaississement notable des phalanges, qui est dû surtout au périoste. La radioscopie des mains montre, en effet, que les os n'ont pas augmenté de volume. Les articulations aussi sont plus grosses, et je me rendais très bien compte, quand mes mains étaient dans cet état, que mes tissus péri-articulaires étaient hypertrophiés, ce qui augmentait encore la gêne produite par l'épaississement de la peau dans les mouvements de flexion.

M. Hallopeau a présenté, à la séance de juillet de la Société de dermatologie, un malade porteur d'une radiodermite chronique ancienne. Les articulations des phalanges étaient ankylosées, l'aspect général de la main était celui que présentent certaines formes d'arthropathies déformantes avec ankylose dans l'extension. Toute la peau dorsale de la main était criblée de ces taches télangiectasiques que nous avons décrites plus haut.

Le tremblement des doigts est aussi un symptôme constant de la radiodermite chonique. Il se présente sous la forme que nous avons décrite plus haut : nous n'y reviendrons pas.

Dans la plupart des cas, les choses ne vont pas plus loin ; la gêne des mouvements, l'infirmité relative, sont assez grandes pour obliger de cesser tout travail de radiographie. Si on voulait passer outre, on verrait, comme cela est arrivé quelquefois, les ulcérations s'étendre, devenir croûteuses, la main prendre l'aspect d'un eczéma aigu. Nous n'avons vu signalées nulle part l'escarre ou les ulcérations profondes comme degré ultime de la radiodermite chronique ; mais cela, évidemment parce que quand les choses en sont arrivées à ce point, on prend des précautions, on évite de s'approcher ou de rester trop longtemps auprès des ampoules. S'il survenait, dans ces conditions, une exposition prolongée aux radiations d'un bon tube, on verrait nécessairement survenir des accidents aigus, plus facilement même que sur une main saine. Mais alors on

aurait affaire à une radiodermite aiguë venant se greffer sur la forme chronique.

La marche de la radiodermite chronique est, avons-nous vu, très lente et insidieuse; mais pourtant, on constate dans son évolution des poussées plus aiguës tenant toujours à une action plus intense des rayons. Pendant quelques jours, les mains sont plus gonflées, plus sensibles, puis tout rentre dans un ordre relatif.

Pour constituer l'état pathologique qui nous occupe, il a fallu de nombreuses et fréquentes séances de radiographie. Une fois cet état acquis, il peut être entretenu indéfiniment sans aggravation, par quelques expositions rares et espacées. J'ai eu tout dernièrement l'occasion de revoir les mains d'un constructeur qui, en 1896 et 1897, fut particulièrement éprouvé par les rayons X et présenta un type complet de radiodermite chronique. Depuis lors il évite, autant qu'il peut, l'action des rayons de Röntgen, mais ne peut s'y soustraire complètement. Il estime que, deux ou trois fois par semaine, ses mains sont touchées par les rayons X et veille avec soin à ce qu'elles soient le plus loin possible des ampoules. Or, l'état de ses mains a très peu varié depuis trois ans. Leur épiderme reste toujours épaissi, sec, fendillé, rugueux, squameux. Les ongles sont encore minces, striés, décollés, cassants. La seule différence qui se puisse constater avec l'état du début, c'est que les tissus sous-dermiques semblent avoir repris leur consistance normale. La peau glisse plus facilement sur eux; le gonflement des phalanges et des articulations a disparu. Il n'y a plus de raideur ni de gêne des mouvements.

Il n'y a d'autre traitement de la radiodermite chronique que la suppression de la cause. Il faut cesser complètement d'approcher sa main d'ampoules en fonctionnement. Ce n'est qu'à ce prix que j'ai vu, en deux ou trois mois, se guérir complètement des mains sérieusement atteintes. Aucun pansement, aucun topique local ne semble avoir la moindre influence sur la marche de l'affection.

Au lieu de supprimer absolument l'usage de la radiographie, on peut aussi, et c'est ce que, pour ma part, j'ai fait avec succès, chercher à protéger les mains. J'avais d'abord fait

faire des gants recouverts d'une lame de plomb. C'est très incommode, et puis, rapidement le plomb se déchire au niveau des articulations, qu'il faudrait cependant plus particulièrement protéger. J'ai obtenu un bien meilleur résultat en employant des gants d'escrime dont le crin avait été remplacé par du fil de laiton très fin. La protection ainsi obtenue est suffisante si on prend soin de ne plus exposer ses mains trop longtemps et de trop près aux radiations.

La guérison s'effectue par un retour lent, très lent, durant plusieurs mois, en arrière; peu à peu, la peau repasse dans l'ordre inverse par les étapes qu'elle a parcourues, jusqu'à la restitution intégrale.

Anatomie pathologique.

Kaposi, étudiant la pathogénie de l'épilation par les rayons X, dit qu'ils agissent surtout sur les couches profondes de la peau, qui sont les premières hyperémiées. Au bout de quelques jours cette hyperémie devient superficielle. Les vaisseaux des follicules pileux se dilatent à leur tour et leurs parois laissent se faire une transsudation séreuse qui dissout l'épiderme entourant le poil, lequel finit par tomber. S'il n'y a qu'une exposition, tout rentre peu à peu dans l'ordre, les vaisseaux reprennent leur tonicité et le poil repousse.

Zeman, Unna, Darier, qui ont fait des examens histologiques de lambeaux de peau à une période plus avancée de la radiodermite, alors que les lésions sont constituées, sont arrivés à des résultats différents. Voici les conclusions du travail de Darier.

Les poils qui tombent sont transformés en poils à bulbe plein, sans atrophie très notable de leur portion bulbaire.

La peau alopécique offre des lésions énormes de l'épiderme et des follicules pileux; le derme et les voies circulatoires ne semblent pas notablement atteints. L'épaississement de l'épiderme dans toutes ses couches, l'augmentation colossale de l'éléïdine (keratohyaline) ainsi que l'atrophie extraordinairement marquée des follicules peuvent être envisagés comme résultant d'un processus de réaction contre un irritant d'une intensité peu commune et pour ainsi dire sans analogues; cet

irritant paraît exalter la vitalité des éléments épidermiques les moins différenciés, ou tout au moins différenciés dans le sens de la protection directe, sans produire aucune nécrose même partielle de ces éléments. Les éléments différenciés dans le sens des productions annexielles (glandes, poils, ongles) entrent au contraire en régression et s'atrophient, sans qu'on puisse saisir le mécanisme intime de cette atrophie (nécrose, trouble vasculaire, oblitération, etc.).

En résumé, voici ce qu'on constate du côté de l'épiderme : Épaississement énorme de toutes ses couches par augmentation du nombre et du diamètre des éléments cellulaires. Envahissement des cellules de Malpighi et des cellules granuleuses par des grains d'éléïdine, atrophie des follicules pilosébacés. L'examen du derme montre une accumulation de pigment dans les couches superficielles du chorion; une tuméfaction des fibres collogènes qui présentent une dégénérescence basophile partielle; des cellules plus nombreuses, une augmentation des fibres conjonctives et élastiques autour des follicules pileux rétractés et atrophiés. Les vaisseaux sanguins, les ramicules nerveux semblent normaux, dit Darier.

Tout cela est évidemment bien peu de chose et on ne voit pas comment des lésions de si peu d'importance, capables seulement d'expliquer la radiodermite chronique, aboutissent aux troubles graves de la radiodermite aiguë. Il y aurait là à faire une étude du plus haut intérêt, en poursuivant les lésions par des séries de biopsies. Nous ne pouvons que regretter l'absence de tout travail complet sur cette question.

Rodet et Bertin-Sans, étudiant des moelles de cobayes surexposés aux rayons X, y ont trouvé des altérations de méningo-myelite très intéressantes, portant sur les régions de la moelle qui répondaient aux régions cutanées intéressées. Ils ont constaté de l'épaississement, des adhérences des méninges, de la congestion médullaire, de l'hyperplasie cellulaire, et même de petits foyers hémorragiques qui expliquent bien les paraplégies comme celles que nous avions observées, et qui viennent appuyer d'un argument anatomique indéniable, la théorie des lésions d'origine nerveuse que nous soutenions déjà en 1898, Barthélemy et moi.

Lésions produites par les corps radio-actifs.

Malgré la nouveauté du sujet et le peu de renseignements que nous avons sur ce qui le concerne, nous devons ici dire quelques mots des lésions produites par les substances radio-actives.

On sait ce que sont ces corps dont les propriétés ont été découvertes et étudiées par M. Becquerel pour les sels d'uranium; qui ont été trouvées par M. Schmitt pour les sels de thorium; et dont la recherche a amené M. et Mme Curie à découvrir dans la pechblende le polonium et le radium. L'actinium a été trouvé par M. Debierne.

Quel que soit l'intérêt de la question, nous ne pouvons entrer ici dans de longs détails sur ces nouveaux métaux; disons cependant que leurs sels émettent spontanément, sans l'intervention d'aucun agent physique, des radiations de nature assez complexes, composées en partie de rayons cathodiques et en partie de rayons X, jouissant absolument des mêmes propriétés que ceux qui prennent naissance dans une ampoule de Crookes. Leur radioactivité varie dans des proportions énormes, suivant la nature des sels et leur purification. Ainsi l'activité de l'uranium métallique étant prise pour unité, un mélange à parties égales de chlorures de barium et de radium a une activité de 800.000; et M. Curie a pu préparer un échantillon de quelques décigrammes de radium presque pur dont la radioactivité est encore bien supérieure à celle-là.

En octobre 1900 (*Photographische Rundschau*), Walkhoff publia une note disant qu'à la suite d'application de matières radioactives il eut un érythème qu'il compare à celui de Röntgen. Giesel, en décembre 1900 (*Deutsche chem. Gesellschaft*), dit qu'ayant tenu pendant deux heures, à la face interne de son bras, une capsule de celluloïd contenant 0,27 de bromure de barium et de radium, il vit apparaître, au bout de quelques jours, un érythème qui, pendant deux à trois semaines, se fonça de plus en plus, se pigmenta et mit longtemps à disparaître.

Au commencement de l'année 1901, M. Becquerel ayant gardé dans la poche de son gilet, pendant deux heures environ, quelques décigrammes de substances très actives enfermées dans un tube de verre scellé à la lampe, vit, quinze jours plus

tard, apparaître sur sa paroi abdominale, en face de la poche du gilet, un érythème qui se fonça peu à peu, puis s'ulcéra lentement. Cette ulcération mit un temps très long à se cicatriser, mais ne fut à aucun moment douloureuse. Au début de la période d'érythème de cette première lésion, une seconde, de même nature, se produisit pour la même cause dans le voisinage de la première, mais ne dépassa pas la période d'érythème.

M. Curie, ayant conservé pendant dix heures, sur son bras, quelques décigrammes de substances radioactives enfermées dans une enveloppe de gutta-percha, constata de suite un érythème, qui ensuite pâlit, pour reparaître de nouveau et ensuite s'ulcérer. Enfin, Mme Curie, pour avoir gardé dans sa main, pendant une demi-heure, une substance radioactive très énergique, scellée dans un tube de verre contenu lui-même dans une toile métallique, vit apparaître, quinze jours après l'action des rayons, un érythème foncé, puis une grosse phlyctène pleine de sérosité trouble. La cicatrisation s'en fit assez rapidement.

Ayant eu l'occasion de voir les lésions de MM. Becquerel et Curie, j'ai pu constater leur analogie absolue avec les radiodermites de Röntgen. En juin 1901, les lésions de M. Becquerel étaient entourées d'une zone de pigmentation foncée ; la première présentait à son centre une cicatrice blanche, nacrée, ayant l'apparence festonée en carte géographique que nous avons décrite.

Même aspect à cette époque pour la plaie de M. Curie, mais ici la ressemblance est encore plus frappante, car j'ai pu voir la lésoin passer de la troisième à la quatrième période. Le 28 mai, deux mois après la cause nocive, elle présentait à son centre une ulcération irrégulière, de la dimension d'une pièce de cinquante centimes environ, à surface granuleuse et bourgeonnante, semblant en bonne voie de réparation. La cicatrice autour était blanche, nacrée, entourée d'une auréole rouge à bord externe pigmenté, sans douleurs spontanées, mais douloureuse au toucher. La guérison semblait n'être plus l'affaire que de quelques jours. Or, le 1er juin, quatre jours après ce premier examen, la partie bourgeonnante se piquetait de taches d'un brun jaunâtre, et prenait, en quelques jours,

l'aspect d'une escarre épaisse Il fallut encore près de six mois pour que l'escarre se détachât et que la cicatrisation soit complète.

Un autre point aussi intéressant à signaler est celui-ci : quand M. Curie, ces années dernières, passait de longues heures à manier des substances de radioactivité faible, il constata un épaississement de son épiderme palmaire, une sécheresse, une altération de la peau qui peuvent absolument se comparer aux radiodermites des opérateurs.

L'action des substances radioactives est fonction de leur pureté et de la durée du temps d'exposition, et cela crée pour la pratique radiothérapique une sérieuse difficulté. Si, en effet, la substance employée est d'activité médiocre, les rayons X ne traversent pas le tube de verre dans lequel elle est enfermée. J'ai, il y a deux ans, gardé pendant trois semaines, sur mon avant-bras, un tube contenant 0,50 ctgr de substances radioactives faibles sans avoir pu observer le moindre érythème. Si, pour éviter cela, on les enferme dans des capsules de celluloïd ou de gutta-percha, au bout de peu de temps, les rayons émis rendent cette enveloppe fragile et cassante, et on risque de perdre une substance d'un prix très élevé. Il faut donc employer des échantillons d'activité assez grande pour qu'ils émettent des rayons qui puissent traverser le verre; et leur valeur se chiffre actuellement par des milliers de francs le gramme.

La profondeur et l'acuité des lésions sont aussi, avons-nous dit, proportionnées aux temps de pose. M. Danlos a, récemment, présenté à la Société de dermatologie, un malade atteint de lupus, sur les mains duquel il avait fait des applications de substances radioactives. Il constata pour vingt heures un érythème simple léger, pour 40 heures un érythème foncé, à 60 et 80 heures des ulcérations superficielles assez rapidement guéries et ayant remplacé les surfaces lupiques par des cicatrices de bonne apparence, et enfin, pour 120 heures, des ulcérations profondes de radiodermite grave. Il y a là aussi en pratique une difficulté sérieuse, car il n'y a pas deux échantillons de substance radioactive qui se ressemblent, et si on sait au bout de combien d'heures d'application tel échan-

tillon doit produire une ulcération, cela pourra ne pas être vrai du tout pour un échantillon voisin, en apparence semblable au premier.

Quoi qu'il en soit de ces difficultés inhérentes aux débuts d'une méthode, ces recherches ne présentent pas moins un grand intérêt, car si nous arrivons à produire ainsi des radiodermites par l'application simple d'une substance chimique d'énergie inépuisable et dont l'activité peut présenter tous les intermédiaires entre 1 et 800.000; on peut espérer pouvoir un jour en doser l'action thérapeutique, et avoir une arme puissante dans les mains.

Causes et mécanisme des radiodermites.

Nous ne nous attarderons pas ici, comme nous aurions dû le faire il y a quelques années, à discuter la question de savoir si les accidents de radiographie sont dus à l'électricité ou aux rayons X. Pendant longtemps les partisans de l'origine électrique des radiodermites ont été nombreux; s'il en restait encore nous les renverrions à notre travail de l'an dernier, sur cette question [1].

Aujourd'hui nous pouvons dire, ce sont les rayons X, et les rayons X seuls, qui sont les agents de l'irritation de la peau qui a été exposée à leur action.

Si nous cherchons à formuler une hypothèse non pas sur la cause, mais sur le mécanisme de ces lésions, nous croyons qu'il faut nous rappeler ce que nous savons de l'action biochimique des rayons de courte longueur d'onde. Comme l'ultraviolet, les rayons de Röntgen impressionnent la plaque photographique, excitent les corps phosphorescents ou fluorescents, déchargent l'électroscope, etc. Nous savons, d'autre part, que les rayons violets et ultra-violets ont une action irritante spéciale sur l'épiderme, le pigmentant par une exposition chronique prolongée, produisant, par une action aiguë de l'érythème, des phlyctènes, de la desquamation. Pigmentation, phlyctènes, desquamation, ce sont aussi les premières lésions que nous observons après les rayons X : donc mêmes actions physiques

[1] *Annales d'électrobiologie*, octobre 1901.

et chimiques, même genre de lésions épidermiques. Seulement, les rayons ultra-violets ne traversent pas l'épiderme, qui présente déjà pour eux une certaine opacité; ils sont complètement absorbés par la couche la plus superficielle du derme; tandis que les rayons X, grâce à leur longueur d'onde bien plus courte, d'ordre de grandeur atomique, vont agir beaucoup plus profondément, ne modifiant pas seulement la vitalité des cellules les plus superficielles, mais allant chercher, pour les détruire, dans les couches profondes du derme et des tissus sous-cutanés, les bulbes pileux, les cellules conjonctives, et surtout les si délicates et si fragiles terminaisons des nerfs.

Sur quels éléments porte l'action nocive des rayons X et par quel mécanisme peut-on l'expliquer ? Ici et pour répondre à cette question, les hypothèses les plus hasardées ont été formulées. Tesla en propose deux. Ce n'est pas, dit-il, les rayons X eux-mêmes qui interviennent, c'est l'ozone formé sous leur influence qui agirait d'autant plus que la chaleur et l'humidité de la peau seraient plus grandes. A cette action, dit le même auteur, vient s'ajouter le bombardement des tissus par des atomes métalliques arrachés aux électrodes, et surtout aux électrodes en aluminium. A ceci nous répondrons d'abord que l'ampoule de Crookes ne produit pas d'ozone. Celui qui est formé autour d'un ensemble d'appareils radiographiques vient des effluves qui s'échappent des fils, et non du tube lui-même; d'autre part, l'action de l'ozone sur les tissus vivants à été suffisamment étudiée et est assez connue pour qu'il soit inutile d'insister. Jamais il ne produit de lésions comparables de près ou de loin à celle des rayons X.

Quant à la désagrégation des électrodes, elle est insignifiante sur les ampoules à anticathodes de platine, et le métal désagrégé ne dépasse pas les limites internes de l'ampoule; il ne traverse pas le verre. Des observations et des contrôles très précis ont prouvé que la diminution du poids des électrodes, même après des séances longues et répétées, était insensible. Le poids de l'ampoule elle-même, dans son ensemble, ne change pas. La face interne du verre se colore en gris ou en violet, suivant que l'anticathode est en cuivre ou en platine, après un long fonctionnement ; et l'examen au microscope de

ce dépôt montre qu'il est formé de particules infiniment ténues, mais toutes fixées à la face interne du verre En admettant même que ce bombardement moléculaire métallique existe, il ne peut avoir aucune action nocive. Je l'ai étudié avec l'effluve de résonance dans des conditions où il se produit avec une relativement grande intensité. Les électrodes perdent rapidement de leur poids, les parcelles métalliques entraînées sont incrustées dans la peau, où des coupes histologiques permettent de les voir facilement logées surtout dans les couches profondes de l'épiderme. Pensant que cette sorte de tatouage métallique pouvait jouer un certain rôle thérapeutique, surtout dans le traitement des dermatoses, je l'ai étudié sur différents métaux : aluminium, cuivre, amalgames, jamais je ne lui ai vu amener aucune lésion comparable à celles que produisent les rayons X *(Soc. d'Electrothérapie,* mars 1894).

Une hypothèse plus séduisante est celle qui a été proposée par Ch. Ed. Guillaume.

On sait que la théorie des ondulations, qui fait des rayons X des oscillations transversales de l'éther de très courte longueur d'onde, est de plus en plus contestée par les physiciens, qui tendent à se rallier à l'hypothèse de J. J. Thompson dérivée de la théorie de l'émission de Crookes. Les rayons X seraient des corpuscules négatifs arrachés à leur orbe de gravitation autour de l'atome positif et véhiculant des charges électriques énormes relativement à leurs dimensions.

On peut supposer, dit Guillaume, que le bombardement des cellules vivantes par ces corpuscules négatifs modifie leur potentiel statique moléculaire, change la forme de gravitation de leurs atomes et arrive ainsi en dernière analyse à produire leur nécrobiose.

Quoi qu'il en soit, sur quels éléments les rayons X semblent-ils porter plus particulièrement leur action destructive? Agissent-ils, comme on l'a dit, sur les capillaires; des spasmes locaux, des anémies aiguës, des congestions passives, des thromboses partielles amenant ensuite la mort des tissus voisins? Cette hypothèse ne tient pas devant les observations de lésions tardives se produisant des semaines ou des mois après l'exposition aux rayons X, sans que rien pendant ce long

intervalle ait pu les faire prévoir, la peau et les tissus sous-jacents ayant absolument leur consistance et leur apparence normales, sans différences de coloration, sans troubles de sensibilité, sans œdèmes.

Une autre explication qui a été proposée est celle-ci : La cellule vivante est tuée par coagulation de son albumine. Or, les rayons X ne sont pas ou ne sont que très faiblement microbicides. Il y aurait donc des cellules dont ils coaguleraient l'albumine, et d'autres pas. Et puis ici encore comment expliquer les lésions tardives, celles qui se produisent plusieurs mois après l'exposition aux rayons? Dans ce long intervalle de temps tous les éléments cellulaires ont dû être remplacés par d'autres; et quand un agent physique, agissant directement sur la cellule, comme la chaleur ou le froid, en amène la destruction, celle-ci est immédiate.

La marche lente des accidents, leur apparition tardive, quelquefois même très lointaine, me semble devoir éliminer toutes les explications basées sur une altération directe des tissus.

En 1897, dans un travail publié au congrès de Moscou, en collaboration avec MM. Barthélemy et Darier, nous concluions que les accidents cutanés dus aux rayons X pourraient bien ne pas être primitifs, mais dus à uue dégénérescence secondaire portant sur les nerfs trophiques de la région L'action immédiate des rayons porterait sur les cellules nerveuses sous-cutanées, serait suivie d'une irritation ascendante des fibres nerveuses continuant ces cellules, puis d'une névrite centrifuge se traduisant en dernière analyse par la mortification des tissus.

Si nous avions, il y a quelques années, eu à examiner des mains analogues à celles d'un opérateur exposé chroniquement aux rayons X, en présence de ces altérations de la peau et des ongles, de cet épaississement du périoste, de cette chute des poils, de ces tremblements, nous aurions pensé de suite à des lésions de nutrition nerveuse, centrale ou périphérique, comme on le fait en présence d'un cas de lèpre, d'acromégalie, de maladie de Raynaud.

Et ce ne sont pas seulement ces lésions chroniques, dont l'analogie d'aspect est très grande avec des dystrophies ner-

veuses; si on voulait chercher à quoi comparer les altérations cutanées des radiodermites aiguës, c'est aux névrites trophonévrotiques, au zona, aux sclérodermies en plaques, que l'on songerait, et, à un degré plus avancé, les ulcérations étendues sans tendance à la cicatrisation, les vastes pertes de substance, les larges escarres adhérentes feraient penser aux lésions du décubitus acutus ou du mal perforant.

Comment expliquer autrement que par l'intervention d'une névrite secondaire des cas comme celui d'Apostoli, où, plus d'un an après les accidents, une large cicatrice se sphacèle, s'ulcère de nouveau et reproduit, sans que soit intervenu le moindre traumatisme récent, toute la série des accidents primitifs? Comment expliquer surtout les accidents tardifs comme ceux dont j'ai parlé plus haut, et qui n'étaient précédés par aucun symptôme local pouvant faire prévoir ces désordres graves? Que se passe-t-il, d'ailleurs, dans les cas communs? La lésion suit une marche constante. La rougeur superficielle du second jour reste stationnaire huit à quinze jours, puis seulement alors apparaissent quelques vésicules, puis des phlyctènes; celles-ci s'ulcèrent, et c'est seulement de quinze jours à un mois après l'exposition aux rayons que l'on se rend compte de la profondeur des lésions, que l'on voit les tissus se mortifier sur une grande épaisseur, et souvent bien plus longtemps après se font, autour de la première lésion, de nouvelles pertes de substance que rien ne faisait prévoir.

Il est bien difficile de ne pas être frappé par l'identité de cette marche avec celle de certaines névrites périphériques suivant, par exemple, un traumatisme; c'est quinze jours, un mois, plus longtemps même, après la cause occasionnelle qu'on voit paraître la lésion cutanée présentant tant de ressemblance avec celles que nous étudions ici. Il est vrai qu'ici on n'a que rarement signalé l'anesthésie ou l'atrophie musculaire comme après un traumatisme nerveux suivi de trophonévrose, mais dans ce dernier cas la cause nocive : section, écrasement du nerf, porte sur tout le faisceau de ses fibres, nutritives, motrices ou sensitives. Ne pouvons-nous admettre ici une sorte de systématisation de l'irritation primitive agissant surtout sur les terminaisons trophiques sous-épidermiques, sur le réseau sympathique qui préside à la nutrition?

Les fibres sensitives ne restent d'ailleurs pas non plus indemnes ; on n'a pas d'anesthésies, mais on a des douleurs souvent d'une violence extrême, qui ne sont pas limitées à la région ulcérée, et même s'étendent très loin d'elle, dans le département nerveux dont une partie a été touchée par les rayons. J'ai observé une malade qui, présentant une lésion de la région inguino-crurale, se plaignit longtemps de douleurs vives dans la zone innervée par le nerf musculo-cutané interne, toute la face interne de la moitié supérieure de la cuisse ne pouvait supporter le moindre frôlement, les douleurs se propageaient jusqu'à la face postérieure du membre et à la fesse, qui n'avaient cependant pu être touchées directement par les rayons. Les observations de ce genre sont d'ailleurs aujourd'hui nombreuses. On connaît le cas de Sorel, qui constate une ulcération de la jambe en même temps qu'une plaie de l'épigastre, en face duquel l'ampoule était placée. Je rapellerai encore ici l'histoire de ce cobaye sur lequel nous faisions, le D[r] Barthélemy et moi, des recherches expérimentales, et chez lequel se produisit une paraplégie. Bertin-Sans et Rodet ont présenté, au Congrès de médecine interne de Montpellier, des moelles de cobayes présentant les mêmes phénomènes et sur lesquelles s'observaient des altérations anatomiques de méningo-myélite.

Briaux et Morat ont publié, à la Société des sciences médidicales de Lyon, en mai 1897, les résultats d'expériences dont l'importance nous semble très grande pour le sujet qui nous occupe. Ce sont des observations de troubles trophiques consécutifs à la section des racines postérieures des nerfs lombaires. Chez trois chiens auxquels on avait fait subir entre le ganglion et l'attache médullaire de la racine la section des deux dernières paires lombaires et de la première racine d'un côté, il est survenu, *deux mois après cette section*, des troubles trophiques se traduisant, sur les pattes des chiens, par des ulcérations analogues à celles du mal perforant, par la chute des poils, etc. Le rapport de la lésion des racines postérieures et de ces troubles trophiques est évident, disent les auteurs, puisque la section isolée des racines antérieures symétriques ne s'est accompagnée d'aucun trouble. L'intégrité du ganglion spinal et

celle du nerf sensitif n'empêchent pas l'ulcération. On peut considérer comme possible que la moelle envoie des nerfs présidant aux fonctions de nutrition de la peau.

En résumé, à notre avis, ce sont les rayons X seuls qui interviennent, à l'exclusion de toute action électrique, pour produire les lésions radiologiques.

Ils agissent sur l'épiderme comme les rayons chimiques du spectre; les lésions qu'ils y provoquent sont comparables au coup de soleil ou à la dermatite de Finsen.

Mais, doués d'un pouvoir de pénétration que n'ont pas les rayons allant du bleu à l'ultra-violet, leur action dépasse l'épiderme qui arrête ces dernières radiations; ils vont produire, sur les tissus sous-jacents à l'épiderme, une irritation qui porte surtout sur les cellules nerveuses, et, plus particulièrement, sur celles du réseau trophique périphérique. Cette irritation se propage aux fibres ascendantes; elle est d'abord centripète pendant la période que l'on pourrait appeler d'incubation des accidents, pour devenir ensuite centrifuge pendant la période d'état de la lésion.

Comment peut-on éviter les radiodermites?

Sommes-nous aujourd'hui suffisamment fixés sur les causes des radiodermites pour espérer éviter à l'avenir, dans une très large mesure, et rendre infiniment rares ces accidents? Nous croyons que oui. Et pour cela nous devons réduire le problème à ses éléments vrais, en éliminant tous les facteurs accessoires auxquels on a voulu faire jouer un rôle plus ou moins important.

Et d'abord, existe-t-il une idiosyncrasie spéciale prédisposant certaines peaux aux accidents de radiodermite? On a beaucoup joué de l'idiosyncrasie dans les relations d'accidents dus aux rayons X. C'était, en somme, alors que nous ne savions trop sur quel terrain nous marchions, un procédé commode pour faire retomber sur le patient une partie de nos responsabilités; et, en général, l'idiosyncrasie est un peu une revanche pas très scientifique ni très honnête du médecin contre le malade qui, si souvent, nous accuse des méfaits de sa maladie.

Nous avons, le Dr Barthelémy et moi, fait de longues

recherches à cet égard. Nous avons choisi les sujets les plus dissemblables possible comme constitution, tempérament, structure et couleur de la peau ou des poils et nous les avons soumis à des séances de radiographie aussi semblables que possible les unes avec les autres; et ces expériences, trop longues à rapporter ici, en partie d'ailleurs déjà publiées, nous ont amenés à cette conviction qu'il n'existait pas de sujets plus vulnérables que d'autres. Tout ce qu'on peut dire c'est que, de deux sujets frappés au même degré par les rayons X, le moins résistant, le plus faible, fera peut-être une lésion un peu plus longue à guérir que l'autre. La lecture du remarquable travail de Kienböck, ou des autres monographies publiées sur des séries d'accidents amèneront à la même conviction. Lorsqu'un concours de circonstances physiques déterminées a amené plusieurs patients à subir l'action vulnérante d'une source de rayons X, tous ont été également frappés. Les différences individuelles ont été insignifiantes.

Ce que nous avons déjà vu à propos des symptômes, c'est que les peaux en mauvais état, enflammées, ulcérées antérieurement, sont plus vulnérables que les peaux saines; et qu'on voit volontiers les radiodermites commencer au niveau d'anciennes solutions de continuité de l'épiderme; mais ce ne sont pas là des idiosyncrasies mystérieuses, ce sont des choses parfaitement appréciables pour le médecin et qui doivent le faire redoubler de précautions.

On a dit aussi qu'avec certaines sources d'électricité on n'avait jamais d'accidents, qu'ils étaient fréquents avec la bobine de Ruhmkorff actionnée par le secteur, rares avec des accumulateurs, impossibles avec la machine statique. Or, j'ai récemment produit, sur le flanc d'un cobaye, une profonde lésion en l'exposant pendant 20 minutes à 10 centimètres d'une bonne ampoule actionnée par une puissante machine statique (type Wimshurst, 10 plateaux de 55 cm. à rotation rapide). Toutes les sources d'électricité capables de produire dans une ampoule la même quantité de rayons X de même pénétration produiront les mêmes accidents dans le même temps. Si les accumulateurs ont semblé plus innocents que les secteurs, c'est parce que, donnant moins de voltage au primaire de la bobine, ils

ont un rendement plus faible en rayons de Röntgen; mais nous ne conseillons pas plus de se fier à leur innocuité qu'à celle de la machine statique.

Quand on croyait que l'électricité qui passait autour d'une ampoule de Crookes était la cause des accidents, on prétendait que l'interposition d'un écran d'aluminium relié à la terre supprimait toutes les chances d'accidents; et nous avons vu, dans deux procès intentés à des opérateurs malheureux, retenir surtout, par les parquets, ce grief qu'ils n'avaient pas interposé d'écran d'aluminium. Je ne m'attarderais même pas à discuter ce point si, dernièrement, je ne l'avais entendu reprendre par un maître incontesté en radiographie, qui, bien convaincu, d'ailleurs, que les rayons X sont seuls coupables des radiodermites, disait : il faut interposer entre la peau et l'ampoule un écran d'aluminium, parce qu'il arrête dans une certaine mesure les rayons les moins pénétrants, qui sont les plus nocifs pour l'épiderme.

Or, j'ai interposé entre la peau d'animaux en expérience des écrans de différente nature. Les dermatites produites sous ces écrans sont absolument, comme intensité, proportionnelles à leur transparence aux rayons X, et si l'écran est une feuille d'aluminium mince, il est absolument impossible, lorsque la lésion est constituée, de voir, d'après son aspect, quelles étaient les dimensions ou la forme de la feuille d'aluminium interposée. Elle n'a non seulement rien empêché de la lésion, mais même en rien modifié sa profondeur ni sa gravité.

Il n'existe, en réalité, que trois documents intéressants à connaître comme facteurs des radiodermites :

1° La source de rayons X, le nombre et la nature des rayons qu'elle émet;

2° La distance de cette source à la peau ;

3° La durée de l'exposition.

1° *Source de rayons X.* — Plus une ampoule est riche en rayons, plus grandes sont avec elle les chances d'accidents. Mais ici il nous faut nécessairement entrer dans quelques détails.

On sait que le rendement d'une ampoule est proportionnel : d'une part, à son degré de vide, et, d'autre part, à la tension

et à l'intensité du courant qui la traverse. Si nous supposons ce courant constant et que nous ayons affaire à une ampoule non régénérable comme les tubes bianodiques ordinaires du commerce, nous savons que très rapidement, sous l'influence du passage du courant, le vide de cette ampoule va se modifier et qu'elle va passer successivement par différents états que Röntgen a qualifiés par les épithètes d'ampoule molle et dure. Kienböck, étudiant les ampoules au point de vue qui nous occupe ici, a subdivisé ces deux grandes classes en sous-ordres parfaitement légitimés par les faits, et admet des ampoules très molles, molles, demi-molles, demi-dures, dures et très dures; en se basant, pour cette classification, sur l'aspect que donne la main examinée à l'écran avec ces différents tubes, le premier montrant des tissus mous très noirs à peine différenciés des os; le dernier montrant à peine les os, qui sont presque transparents, l'ampoule molle ou demi-dure étant celle qui fournit les images les plus nettes, les plus riches en contrastes, celle qui donne les meilleures radiographies. C'est aussi cette ampoule qui n'a pas encore besoin d'être chauffée pour entrer en fonctions, dont l'anticathode rougit assez facilement, dont le verre présente une belle fluorescence très brillante et uniforme, sans les stries ou les taches vertes isolées que donnent les ampoules plus dures; c'est elle qui causera les radiodermites les plus graves. C'est elle qui est la plus riche en rayons X de grande pénétrabilité.

L'ampoule plus molle, à exposition et à distance égales, produira seulement des lésions superficielles n'intéressant que l'épiderme, tandis qu'au contraire l'ampoule très dure ne provoquera plus de radiodermites. Les rayons de la première, très peu pénétrants, ne dépassent guère les couches superficielles du derme. Ceux de la dernière sont peu abondants et traversent tous les tissus sans les léser. On dirait que la vulnérabilité maxima des rayons s'exerce non pas sur les tissus qu'ils traversent, mais sur ceux dans lesquels ils s'amortissent.

Nous avons eu de cela, Barthélemy et moi, une démonstration presque mathématique. Nous avions choisi 12 malades présentant des affections utérines ou périutérines anciennes, et avions décidé de provoquer chez ces femmes des radioder-

mites superficielles dont nous voulions essayer l'action curative révulsive. Nous les séparâmes en 4 séries de 3 malades; chaque série fut exposée le même jour pendant 15 minutes à 15 centimètres d'une ampoule bianodique à vide non réglable. Ces séances furent faites de deux en deux jours. La source d'électricité était le secteur, dont le courant était ramené au primaire à 30 volts et 6 ampères. Le transformateur était une bobine donnant 50 centimètres d'étincelles; l'interrupteur du genre Foucault fournissait en moyenne 20 alternances par seconde.

Le premier jour, l'ampoule était molle répondant à 2 centimètres d'étincelle équivalente. A la fin du quatrième jour, elle était devenue très dure, répondant à 25 centimètres d'étincelle équivalente, et, pour la dernière malade, il fallut la chauffer à différentes reprises, pour pouvoir terminer la séance.

Notre première malade ne présenta pas la moindre lésion. La deuxième et la troisième eurent un léger érythème; la quatrième et la cinquième, des phlyctènes, des vésicules, une épilation complète. Les quatre suivantes, des radiodermites aiguës profondes, beaucoup plus graves que nous n'avions voulu les produire. La onzième n'eut qu'une épilation totale et la douzième aucune lésion.

Ces faits nous semblent suffisamment démonstratifs pour que nous n'insistions pas davantage et que nous affirmions qu'une ampoule est d'autant plus nocive que son degré de vide la rend molle ou demi-dure.

Quel rôle jouent, d'autre part, les constantes du courant qui la traverse ? Ici il nous est beaucoup plus difficile de préciser quoi que ce soit. Nous savons bien qu'entre le rendement d'une petite bobine actionnée par quelques accumulateurs et un transformateur puissant donnant 50 centimètres d'étincelles avec le secteur à 110 volts, il y a des différences énormes dans la quantité de rayons X produits. Mais dans quelle mesure interviennent les éléments de tension et de quantité : c'est ce que nous ne pouvons juger qu'approximativement. Nous pouvons bien supposer qu'une bobine à induit très long et très fin donnera des rayons différents de ceux d'un induit court et gros, mais ce n'est qu'une hypothèse.

Si nous voulons, et je crois que c'est le but à atteindre,

uniformiser nos conditions d'expérimentation, il serait à désirer que les constructeurs nous fournissent des instruments dont ils feraient connaître les éléments de construction Pour ce qui est de l'intensité du courant, le degré du rouge de l'anticathode et l'étincelle équivalente nous fournissent des éléments de comparaison d'une réelle valeur et sur lesquels nous aurons à revenir tout à l'heure.

Quant au nombre des interruptions, je ne crois pas qu'il ait une importance aussi grande qu'on serait, à priori, tenté de l'admettre. Plus les interruptions deviennent rapides, moins facilement peut se désaimanter le noyau magnétique de la bobine, dont le régime moyen varie entre des limites peu étendues.

2° La profondeur et la gravité des lésions sont proportionnelles aux temps de pose, toutes autres choses étant égales d'ailleurs. Ceci, tout le monde le sait. Mais nous en avons eu la démonstration absolue par les observations de M. Danlos avec les substances radioactives. La source de rayons X était constante, la distance à la peau constante, la profondeur des lésions a été absolument proportionnelle aux temps d'exposition. Il en est de même avec les radiations de l'ampoule de Crookes. Cinq ou six minutes d'exposition auprès d'un bon tube donneront seulement un peu d'érythème, de pigmentation; ou quelques démangeaisons ; en quatre ou cinq fois le même temps, on aura une radiodermite grave. J'ai dernièrement exposé pendant 10 minutes, à 10 centimètres d'un bon tube, la patte d'un cobaye et n'ai eu qu'un érythème léger et passager. La même ampoule dans les mêmes conditions, agissant pendant 20 minutes, a donné à un autre cobaye une radiodermite profonde.

Une chose utile aussi à faire remarquer à ce propos, c'est que l'action nocive de séances de radiothérapie séparées par un certain intervalle de temps ne s'additionne pas. Cinq séances quotidiennes de cinq minutes ne produiront aucune lésion, une séance de 25 minutes aura des suites graves. Ceci je l'ai expirimenté maintes fois. C'est pour cela que je crois que, quand dans le cours d'un traitement radiothérapique apparaissent brusquement les symptômes de la radiodermite aiguë profonde,

c'est une ou deux des séances qu'il faut incriminer, pendant laquelle les conditions moyennes habituelles ont été brusquement changées, soit par le remplacement d'une ampoule par une autre, soit pour toute autre raison; et non l'ensemble même du traitement.

Tout le monde aussi sait que la distance qui sépare l'ampoule du patient joue un rôle considérable dans la gravité des lésions produites.

Les rayons de Röntgen s'amortissant rapidement dans l'air, leur intensité semble suivre à peu près la loi de la raison inverse du carré des distances. Donc le danger croîtra dans une proportion géométrique au fur et à mesure qu'on se rapprochera de la source des rayons X.

Ceci posé, pour éviter la radiodermite en radiothérapie (nous ne parlons pas de la radiographie, pour laquelle le raccourcissement extrême du temps de pose rend maintenant les accidents presqu'impossibles), nous n'avons que ces trois facteurs à considérer : rendement de l'ampoule — distance à la peau — temps de pose.

L'une quelconque des trois causes, les deux autres étant constantes, peut provoquer une radiodermite qui présentera les mêmes caractères cliniques, soit pour une pose trop longue, soit pour une ampoule trop puissante, soit pour une distance trop courte. Or, quand nous faisons de la radiothérapie, nous cherchons à provoquer une irritation spéciale des tissus qui côtoie les accidents tout en restant en deçà d'eux, c'est-à-dire que les conditions les meilleures seront remplies si nous employons le maximum d'énergie active possible sans dépasser ce qu'on pourrait appeler la dose thérapeutique. Pour avoir l'énergie maxima, prenons une ampoule aussi riche que possible en rayons X et plaçons-la aussi près que possible de la peau, et dosons par les temps de pose, que nous rendrons suffisamment courts pour ne pas courir des risques d'accidents. Non seulement nous devons avoir une ampoule très riche en rayons, mais encore nous devons nous servir toujours d'ampoules amenées au même degré de vide et ayant un rendement constant, c'est-à-dire que nous ne devons employer que des ampoules à vide réglable, et nous donnons de beaucoup la

préférence aux osmorégulateurs, dont le maniement est très souple et qu'on peut faire varier dans de larges proportions.

Pour juger du pouvoir de pénétration des rayons, nous avons des instruments relativement précis, très suffisants tout au moins dans la pratique. Celui qui nous semble approcher le plus près de la solution du problème est le dernier venu, le radiochromomètre de Benoist. Cet instrument se compose d'un disque d'argent pur, autour duquel sont disposés 12 segments de circonférence en aluminium d'épaisseur graduellement croissante: le premier ayant 2 millimètres, le deuxième 3, le douzième 13. Si on interpose cet instrument entre une ampoule et un écran, la plaque centrale donne une ombre qui sert pour ainsi dire d'unité et à laquelle on compare les ombres de plus en plus opaques que donnent les segments d'aluminium. Si c'est, par exemple, le segment 7 dont l'ombre est équivalente à celle de l'argent, nous dirons que nos rayons ont un pouvoir de pénétration égal à 7.

Si en même temps nous avons monté en dérivation dans le circuit un mesureur d'étincelles, nous saurons rapidement que tel numéro du radiochromomètre répond à telle longueur d'étincelle équivalente.

Ainsi, par exemple, avec le machine statique dont je me sers habituellement, je sais qu'une ampoule molle donnant à l'écran des ombres foncées mais très nettes répond au n° 6 du radiochromomètre et à une étincelle équivalente de 4 centimètres. Une ampoule demi-dure dont les rayons ont au radiochromomètre une pénétration de 8 répond à une étincelle équivalente de 8 centimètres. Une ampoule dure montrant les os de la main très clairs donnera 10 au radiochromomètre et 15 centimètres comme étincelle équivalente.

On peut facilement dresser, une fois pour toutes, un tableau qui permette, pour les travaux ultérieurs, de ne plus se servir que du spinthermètre, dont l'emploi est si simple et si facile.

On sait que le Dr Beclère a donné ce nom de spinthermètre à un mesureur d'étincelles composé de deux sphères métalliques, dont l'une est portée par une tige graduée en centimètres glissant dans un anneau. L'autre sphère est fixe; le tout est supporté par deux pieds isolants. On peut ainsi, en

rapprochant plus ou moins les sphères l'une de l'autre, régler la longueur de l'étincelle équivalente et la mesurer sur la graduation.

Nous avons donc une ampoule nous fournissant des rayons d'un pouvoir de pénétration déterminé. Il s'agit maintenant d'uniformiser autant que possible le nombre de ces rayons. Or, ici intervient l'intensité de la source électrique, et rien ne semble plus difficile que de préciser des conditions telles que toutes les séances se fassent avec une même intensité pour tous les opérateurs. Dans un travail sur le même sujet publié l'an dernier, je proposais un ampérage fixe, des bobines de dimensions déterminées, des interrupteurs uniformes, etc. Tout cela est en pratique difficilement réalisable; et je crois, aujourd'hui, que nous avons un élément d'appréciation bien plus facile à juger; c'est le degré de rouge de l'anticathode. Nous avons tous, dans le primaire de notre bobine, un rhéostat intercalé; nous en avons un pour régler la vitesse de rotation de notre machine statique; et nous savons, d'autre part, que l'anticathode rougit proportionnellement à l'intensité du courant qui traverse l'ampoule. Amenons donc avec notre rhéostat le débit de notre machine statique, ou l'intensité du courant primaire de notre bobine, à un point tel que notre anticathode atteigne un degré de rouge déterminé. Pour ma part, je vais toujours jusqu'au rouge cerise, et y maintiens mon anticathode pendant toute la durée d'une série de séances. Le degré de rouge ne peut être apprécié que quand le platine des ampoules n'est pas doublé d'une masse de cuivre, mais quand on l'a déterminé une fois pour toutes avec une ampoule ainsi construite, on sait à quel point du rhéostat il faut se placer pour réaliser la même intensité.

Ceci posé, et pour que les rayons ainsi produits aient sur la peau l'action la plus puissante possible, rapprochons autant que nous le pourrons notre ampoule des téguments; rapprochons-la jusqu'au point minimum où nous ne pourrons pas avoir d'étincelle dérivée frappant notre malade, et où le cône de rayons X produits couvrira toute la surface à traiter. Dans presque tous les cas, avec une ampoule molle, qui est surtout à recommander, puisqu'elle est la plus riche en rayons X, on

peut s'approcher de la peau d'environ 5 centimètres, et on sera sûr ainsi d'utiliser autant qu'on le peut l'énergie produite.

Mais nécessairement, dans ces conditions, il faut réduire à l'extrême les temps de pose et les compter par secondes et non plus par minutes, ainsi qu'on le faisait, en en augmentant progressivement la durée jusqu'à un maximum de 4 à 5 minutes, qu'on ne devra jamais dépasser.

Voici comment je procède habituellement. Je fais ma première séance de 30 secondes; la deuxième, 48 heures après, d'une minute; la troisième, aussi après 48 heures, d'une minute et demie; et je continue ainsi en augmentant d'une demi-minute tous les deux jours jusqu'à trois minutes; arrivé là, je suspens les séances pendant 8 jours. S'il ne s'est produit le moindre symptôme d'irritations, je recommence à 3 minutes et vais progressivement jusqu'à 5, chiffre que je ne dépasse pas, jusqu'à la fin du traitement.

S'il s'est produit, à un moment donné, un peu de rougeur ou de démangeaison, je suspens les séances jusqu'à ce que ce symptôme ait complètement disparu, et quand je les reprends je ne reviens jamais au temps auquel se sont montrés ces légers symptômes, si je traite une affection superficielle; j'y reviens au contraire lentement s'il s'agit d'une affection profonde, mais en m'arrêtant de nouveau dès que reparaît l'érythème.

En opérant ainsi, jamais je n'ai plus à regretter le moindre incident fâcheux, et j'ai obtenu, en un temps extrêmement court des résultats thérapeutiques du plus haut intéret, qui vont même jusqu'à me faire admettre que les rayons ont une sorte d'action élective sur les tissus morbides, les faisant disparaître sans produire la moindre irritation des tissus sains du voisinage. Mais ces considérations sortent du cadre de notre travail.

Je n'ai d'ailleurs pas la prétention de poser les règles ci-dessus formulées comme des conditions sine qua non de succès; mais je conseille à mes confrères de les essayer, et pour ma part je crois fermement qu'elles rendent presqu'impossibles les radiodermites graves, comme celles qu'on a eu si souvent à déplorer.

L'EXAMEN RADIOSCOPIQUE
DES PLÈVRES INTERLOBAIRES
ET LE DIAGNOSTIC
DE LA SCLÉROSE DE L'INTERLOBE

(*Avec trois planches hors texte*).

Par le Docteur BÉCLÈRE

J'ai insisté, dans plusieurs publications[1], sur la nécessité, quand on explore le thorax à l'aide des rayons de Röntgen, de donner le pas à l'examen radioscopique sur la radiographie et de toujours commencer l'exploration par ce mode d'examen, alors même qu'on se propose de demander à la radiographie une image durable des organes intra-thoraciques.

La vision directe des ombres portées sur l'écran fluorescent n'est pas préférable seulement parce qu'elle est obtenue avec une dépense de temps, de peine et d'argent inférieure à celle que réclame une épreuve radiographique : ce sont, à vrai dire, les moindres avantages de ce mode d'examen. S'il est nécessaire de toujours débuter, dans la radio-exploration du thorax, par l'emploi de l'écran fluorescent, en voici les deux raisons majeures.

C'est, en première ligne, un privilège inappréciable, réservé seulement à l'écran, de déceler les mouvements invisibles qui se répètent, sans trêve, à l'intérieur de la cavité thoracique,

1. « Les rayons de Röntgen et le diagnostic de la tuberculose », 1 vol. in-16 carré, 96 pages avec 9 figures, J.-B. Baillière, 1898. — « Les rayons de Röntgen et le diagnostic des affections thoraciques non tuberculeuses », 1 vol. in-16 carré, 92 pages avec 10 figures, J.-B. Baillière, 1901. — « La radioscopie et la radiographie dans les hôpitaux », *La Presse médicale*, 1899, 24 octobre, N° 84. — « Sur la technique de l'application des rayons de Röntgen au diagnostic de la tuberculose. » Congrès de Londres, 1901.

sous le voile de ses parois. Les images mouvantes qu'il présente reproduisent, sous les yeux de l'observateur, la descente et l'ascension alternées du diaphragme avec les changements de courbure de ce muscle, le jeu des côtes, l'expansion et le retrait des poumons, la systole et la diastole du cœur, les pulsations rythmiques de l'aorte, et jusqu'aux passagères ampliations de l'oreillette droite pendant l'inspiration, sans parler du cheminement des corps opaques déglutis, les cachets de bismuth, par exemple, le long du canal œsophagien. L'écran seul révèle, à l'état pathologique, le trouble des fonctions de l'œsophage et ses contractions antipéristaltiques au-dessus d'un rétrécissement, la mobilité des corps étrangers accidentellement introduits dans les bronches, les changements survenus dans l'élasticité comparée du parenchyme des deux poumons, les oscillations des collections liquides à l'intérieur de la cavité pleurale, les déplacements du médiastin liés à la respiration, les troubles des mouvements des côtes et du diaphragme, et les différences dans les contractions des deux moitiés de ce muscle. En un mot, l'écran fluorescent, avec ses ombres mobiles, représente la vie; il permet d'étudier la physiologie des organes en pleine activité, tandis que les images figées sur les épreuves radiographiques ont une immobilité de mort, et ne figurent plus, pour ainsi dire, que des pièces anatomiques. Il est évident que l'écran donne au médecin toute une somme de notions, de la plus haute valeur pour le diagnostic, qu'il ne peut pas demander à la radiographie.

La seconde raison n'a guère moins d'importance que la première : c'est la multiplicité des images diverses, capables de se compléter et de se corriger mutuellement, qui, pendant l'exploration d'un même thorax, peuvent se succéder sur l'écran en quelques instants. Un examen radioscopique du thorax n'est complet que s'il fait voir toute la série de ces images. On les obtient en faisant varier les positions relatives de l'ampoule radiogène, du sujet examiné et de l'écran fluorescent.

Pour atteindre le but, on a le choix entre plusieurs dispositifs. Sans décrire avec détails celui que j'emploie habituelle-

ment[1], je rappelle seulement que le sujet, examiné le plus souvent debout ou assis, exceptionnellement couché, peut se mouvoir entre deux plans parallèles, constitués l'un par l'écran fluorescent, l'autre par un cadre rectangulaire à l'intérieur duquel l'ampoule est mobile en tous sens. Dans ces conditions, si l'on fait tourner autour de son axe vertical le malade debout, ou si l'on fait tourner le siège à pivot sur lequel il est assis, on fait varier la direction générale des rayons de Röntgen au travers du corps, et, suivant qu'ils pénètrent le thorax directement d'avant en arrière ou d'arrière en avant, transversalement de droite à gauche ou de gauche à droite, obliquement enfin dans les nombreux diamètres intermédiaires, on obtient sur l'écran toute une série d'images très différentes.

Dans l'une quelconque des positions qu'on a fait prendre au malade, on obtient aussi une série d'images diverses suivant qu'on élève l'ampoule radiogène, qu'on l'abaisse, qu'on la déplace latéralement à gauche ou à droite, en un mot suivant qu'on fait varier l'incidence des rayons de Röntgen sur chacune des régions du thorax, sur chacun des points de l'écran.

Toutes ces images successivement obtenues ne sont autre chose, il ne faut pas l'oublier, que des ombres portées, analogues aux *ombres chinoises* produites par l'interposition de corps opaques entre une source lumineuse et un écran translucide. Par leur forme, leur grandeur et les dimensions relatives de leurs diverses parties, elles ne représentent jamais qu'imparfaitement les organes correspondants, puisqu'elles ne sont pas formées par des rayons parallèles, mais par un faisceau de rayons divergents dont le foyer n'est pas éloigné de l'écran de plus de 50 centimètres environ. Ce sont donc des images toujours agrandies, toujours déformées et très inégalement déformées en leurs diverses parties suivant l'incidence variable à la surface de l'écran des rayons qui les forment.

Aussi, parmi ces images multiples, n'y a-t-il pas à distinguer des images vraies et des images fausses, des images normales

1. « L'emploi du diaphragme-iris en radioscopie et son utilité pour la détermination du point d'incidence normale. » *Archives d'électricité médicale*, 1900, 15 octobre, N° 94. — « Les instruments auxiliaires de l'emploi médical des rayons de Röntgen. » *Archives d'électricité médicale*, 1901, 15 juin, N° 102.

et des images anormales. Elles sont toutes nécessairement déterminées par des conditions géométriques dont il est facile de se rendre compte; elles ont toutes leur valeur, et aucune d'elles ne doit être négligée, mais aucune d'elles non plus n'est l'exacte représentation des organes thoraciques. Pour voir ce qu'elles signifient, les yeux ne suffisent pas : il est nécessaire que le jugement intervienne, et c'est seulement après réflexion que, de la comparaison de toutes ces images diverses, le médecin peut se former une représentation mentale qui corresponde à la réalité.

Comme exemple de la nécessité absolue, dans certains cas, pour atteindre le diagnostic, d'observer et de comparer toute une série d'images diverses du thorax, faciles à obtenir sur l'écran en quelques instants, je ne connais rien de plus démonstratif que le cas suivant.

C'est celui d'une femme de soixante-sept ans, entrée tout dernièrement dans mon service à l'hôpital Saint-Antoine pour une affection chronique des voies respiratoires.

Depuis plusieurs années, cette malade a des rhumes fréquents, et, pendant toute la durée de l'hiver, elle ne cesse de tousser et d'expectorer; elle s'est décidée à venir à l'hôpital parce que, depuis quelque temps, elle tousse davantage, s'essouffle plus facilement et se trouve très affaiblie.

De son observation j'extrais seulement, en le résumant, ce qui a trait à l'exploration du thorax. Le sommet droit est mat à la percussion en avant et en arrière; la matité s'étend en avant depuis la clavicule jusqu'au bord inférieur de la seconde côte, elle occupe en arrière toute la fosse sus-épineuse et la moitié supérieure de la fosse sous-épineuse. Le même sommet est soufflant à l'auscultation en avant et en arrière, à peu près dans l'étendue de la zone de matité où les vibrations vocales sont quelque peu exagérées. Il existe donc des signes certains d'induration du sommet pulmonaire droit. Le sommet gauche présente seulement de la submatité à la percussion au-dessous de la clavicule, dans le premier espace intercostal; il est donc induré aussi, mais à un degré et dans une étendue beaucoup moindres que le sommet droit. Dans tout le reste de la surface thoracique, à l'exception d'une région très limitée dont je

parlerai plus loin, on trouve la sonorité de percussion exagérée avec timbre tympanique, l'inspiration humée, l'expiration prolongée, les vibrations vocales diminuées, en un mot des signes d'emphysème pulmonaire.

Ainsi, l'exploration physique du thorax par les procédés habituels amène à reconnaître l'existence des lésions suivantes : pneumonie chronique avec induration des deux sommets, du sommet droit principalement, sclérose et emphysème généralisés. L'examen bactériologique de l'expectoration muco-purulente, répété à deux reprises, n'y décèle pas la présence du bacille de Koch. Ce n'en est pas moins à la bacillose qu'il me semble légitime d'attribuer l'origine des lésions pulmonaires, et je porte le diagnostic de phtisie chronique fibreuse.

C'est le moment de revenir sur une particularité trouvée à la percussion de la face antérieure du thorax à droite. Au-dessous de la zone de matité sous-claviculaire, la sonorité pulmonaire est, comme je l'ai dit, augmentée et prend un timbre tympanique. Toutefois cette région de sonorité tympanique est en quelque sorte coupée en deux par une petite zone de submatité qui occupe le troisième espace intercostal droit, s'étend en dedans jusqu'au bord droit du sternum, et se perd en dehors à peu près au voisinage du mamelon, de telle sorte qu'on ne la retrouve plus dans l'aisselle ni dans le dos.

J'ai hâte maintenant d'arriver aux résultats de l'examen radioscopique, et je rappelle comment je désigne, suivant les diverses positions du malade entre l'ampoule et l'écran, la direction générale des rayons de Röntgen au travers du thorax. Le malade, debout ou assis entre le plan vertical où se meut l'ampoule et le plan parallèle de l'écran fluorescent, peut être tourné de façon à se laisser traverser par les rayons de Röntgen directement d'arrière en avant ou d'avant en arrière, latéralement d'une aisselle à l'autre, ou obliquement dans une direction intermédiaire aux précédentes. J'appelle, par abréviation, *examen antérieur* l'examen pratiqué dans une position telle que la face antérieure du thorax est tout entière en contact avec l'écran ; le thorax est alors traversé d'arrière en avant. J'appelle par contre *examen postérieur* celui où la face postérieure du thorax est tout entière en contact avec

l'écran. J'appelle *examen latéral* celui où le thorax est latéralement traversé d'une aisselle à l'autre : c'est l'*examen latéral gauche* quand l'aisselle gauche est en contact avec l'écran, l'*examen latéral droit* quand l'écran est tangent à l'aisselle droite. Parmi les innombrables positions qui peuvent prêter à l'examen dans une direction oblique des rayons au travers du thorax, il en est quatre principales dans lesquelles le thorax forme avec l'écran un angle d'environ 45° et s'appuie sur ce dernier seulement par le bord antérieur ou postérieur de l'une ou l'autre aisselle. Appliquant à ces quatre examens obliques principaux le même mode d'appellation qu'aux précédents, je les désigne comme il suit : *examen oblique antérieur droit*, quand le malade, regardant vers l'observateur, forme avec l'écran un angle d'environ 45° dont le sommet est le bord antérieur de l'aisselle droite ; *examen oblique postérieur gauche*, quand le malade, tournant le dos à l'observateur, forme avec l'écran un angle d'environ 45° dont le sommet est le bord postérieur de l'aisselle gauche ; il suffit, je crois, d'énoncer les appellations d'*examen oblique postérieur droit* et d'*examen oblique antérieur droit* pour que leur signification soit immétement comprise.

Au cours de chacun de ces examens, antérieur, postérieur, latéral ou oblique, l'ampoule peut siéger d'ailleurs à des hauteurs très variables. Elle est placée généralement à une hauteur telle que le rayon perpendiculaire au plan de l'écran, le rayon d'incidence normale, ou, pour abréger, le *rayon normal* passe par la région ou par la portion d'organe plus spécialement examinée. Les diverses parties de l'image radioscopique sont, en effet, d'autant moins déformées et agrandies qu'elles sont plus proches du point d'incidence sur l'écran de ce rayon normal L'indicateur d'incidence dont est muni l'appareil qui me sert à l'examen radioscopique, me fait voir à chaque instant, au cours de cet examen, quelles que soient la position du malade et la hauteur de l'ampoule, le point de l'écran où tombe le rayon normal et me permet de lui faire traverser, par un convenable déplacement de l'ampoule, tel ou tel organe, à mon choix.

Ainsi, pour prendre au début de l'examen une vue d'ensem-

ble des organes thoraciques, l'ampoule est d'abord placée à une hauteur telle que le rayon normal soit à peu près tangent à la base du cœur. Puis, suivant qu'on veut plus particulièrement étudier la transparence des poumons à leur sommet, ou l'amplitude des excursions du diaphragme, on élève l'ampoule à la hauteur de la septième vertèbre cervicale environ, ou on

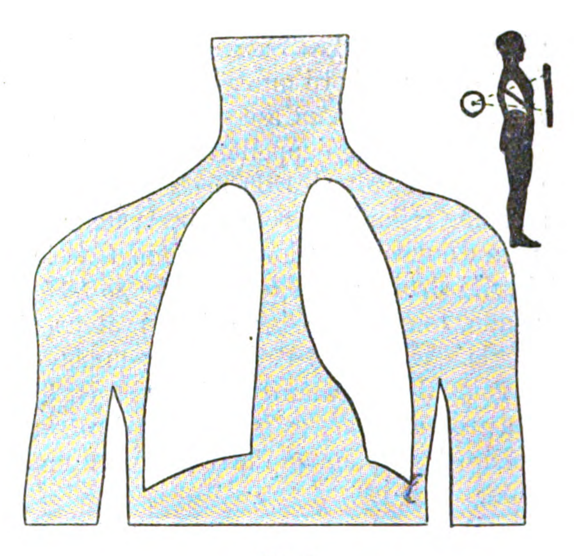


Fig. 1.
Examen antérieur, ampoule à hauteur moyenne. Calque de l'image observée à l'écran.

l'abaisse au niveau de la dixième dorsale, de manière à ce que le rayon normal soit voisin tour à tour du sommet pulmonaire ou de la voûte diaphragmatique.

La malade est donc soumise successivement d'abord à l'examen antérieur, puis à l'examen postérieur, l'ampoule siégeant dans sa position moyenne habituelle, c'est-à-dire environ à la hauteur de la base du cœur.

Ces deux examens donnent des résultats en parfait accord avec ceux de la percussion et de l'auscultation : ils montrent à la partie supérieure des images pulmonaires, une notable diminution de la clarté normale, plus accentuée et plus étendue à droite qu'à gauche, et apportent ainsi le témoignage des yeux à l'appui du diagnostic d'induration des deux sommets (fig. 1 et 3).

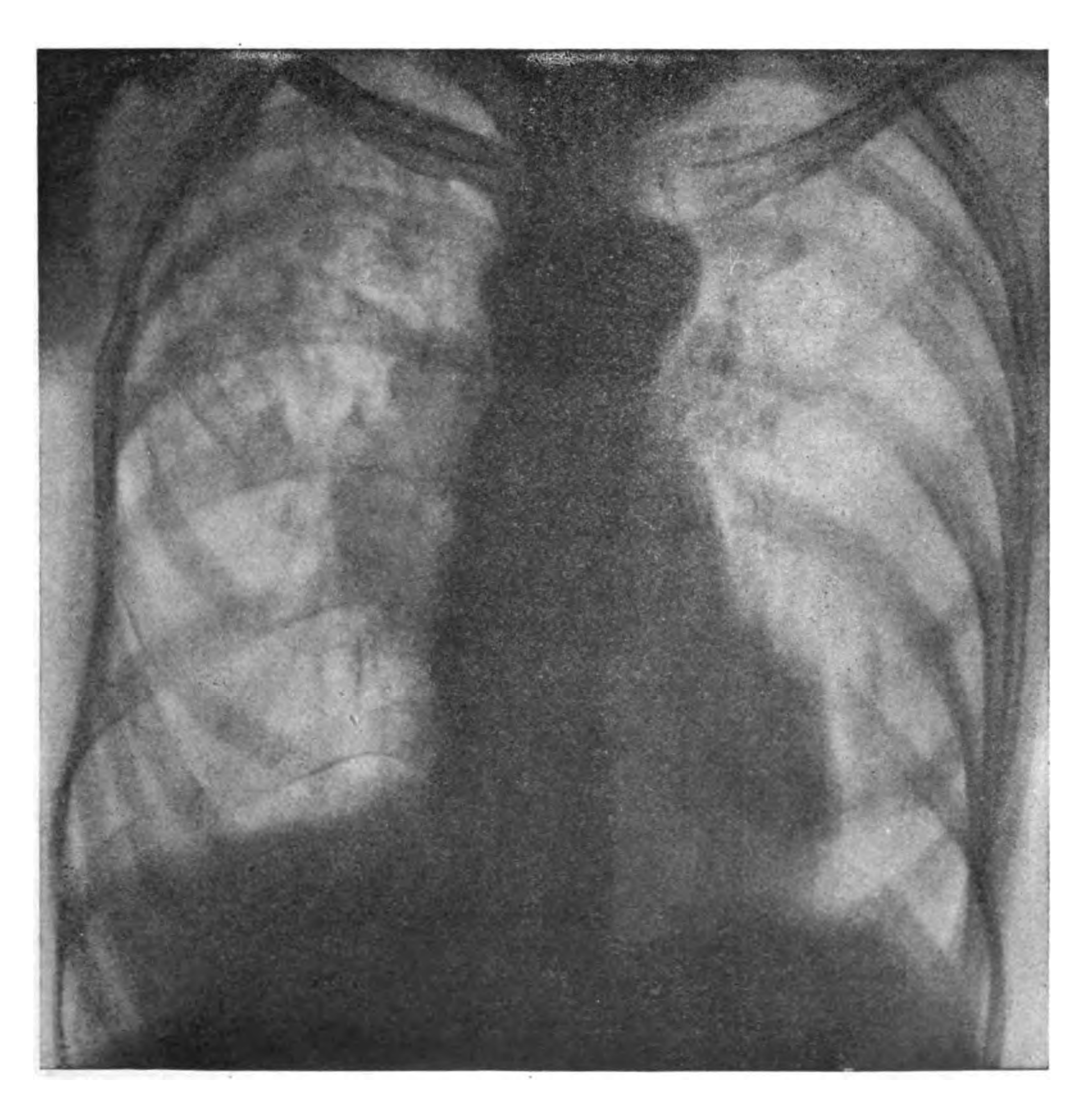


PLANCHE I

Examen antérieur, ampoule à hauteur moyenne.
Epreuve radiographique correspondant au calque radioscopique de la figure 1



PLANCHE II

Examen antérieur, ampoule à hauteur de la tête.
Épreuve radiographique correspondant au calque radioscopique de la figure 2

Une telle confirmation, par la radioscopie, des données de l'auscultation et de la percussion n'a rien que de banal ; mais voici qui est plus rare. Le phénomène que je vais décrire n'a pas encore, à ma connaissance, été signalé.

Au cours de l'examen antérieur, quand la malade fait face à l'écran, si on élève l'ampoule par degrés, on voit apparaître

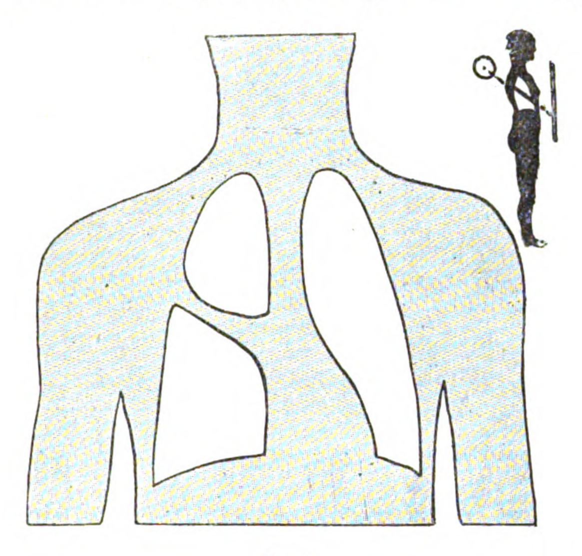


Fig. 2.
Examen antérieur, ampoule à hauteur de la tête. Calque de l'image observée à l'écran.

sur le champ clair de l'image pulmonaire droite une bande sombre qui la divise en deux étages superposés. Cette bande sombre, assez étroite, s'étend de l'ombre axillaire vers l'ombre médiane dans une direction très légèrement oblique de haut en bas (20° environ avec l'horizon) et présente une courbure à concavité inférieure. Le fait important à noter, c'est que, pour une distance de l'ampoule à l'écran de 50 centimètres environ, *la bande sombre apparaît seulement avec toute sa netteté, dans l'examen antérieur, quand l'ampoule est élevée à la hauteur des oreilles de la malade* (fig. 2 et planche II)

Au cours de l'examen postérieur, quand la malade tourne le dos à l'écran, si on abaisse l'ampoule par degrés, on voit apparaître sur le champ clair de l'image pulmonaire droite la même bande sombre que précédemment. Pour une distance de

l'ampoule à l'écran de 50 centimètres environ, *cette bande sombre apparaît seulement avec toute sa netteté, dans l'examen postérieur, quand l'ampoule est abaissée au niveau des articulations coxo-fémorales de la malade* (fig. 4).

L'ampoule est alors replacée à la hauteur de la base du cœur, et de nouveau la malade fait face à l'écran. Dans ces

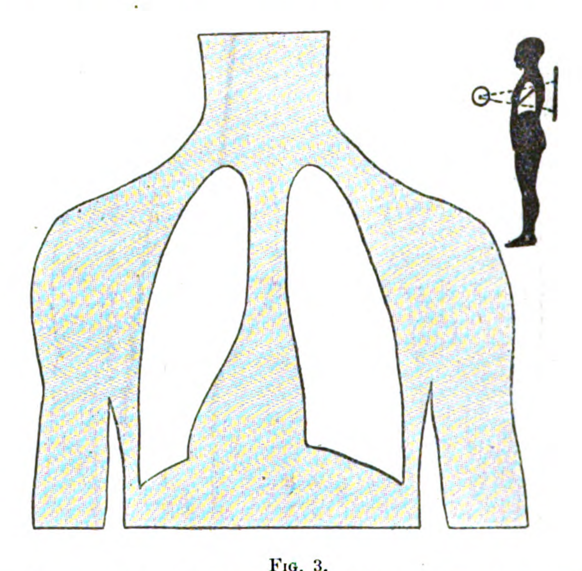


Fig. 3.
Examen postérieur, ampoule à hauteur moyenne. Calque de l'image observée à l'écran.

conditions, la bande sombre a disparu. Mais si on fait tourner lentement la malade sur place autour de son axe vertical, de manière à passer graduellement de l'examen antérieur à l'examen oblique antérieur droit, le bord antérieur de l'aisselle droite demeurant toujours en contact avec l'écran, on voit réapparaître la bande sombre sous la forme d'un long ruban presque rectiligne qui, du haut de l'ombre axillaire droite, se dirige très obliquement en bas vers l'ombre cardio-aortique, en formant avec l'horizon un angle d'environ 45° ; ce sombre et étroit ruban tranche nettement sur les deux champs clairs situés de part et d'autre de l'ombre de la colonne vertébrale, et forme avec cette dernière, qu'il traverse, une sorte de croix à branches très inégales (fig. 5).



PLANCHE III

Examen latéral gauche, ampoule à hauteur moyenne.
Epreuve radiographique correspondant au calque radioscopique de la figure 6

Si on prolonge le mouvement de rotation de la malade autour de son axe vertical de manière à passer graduellement de l'examen oblique antérieur droit à l'examen latéral droit, on continue à voir la bande sombre qui s'étend de l'ombre de la colonne vertébrale à l'ombre cardiaque obliquement de haut en bas, en formant avec l'horizon un angle d'environ 45°. L'examen

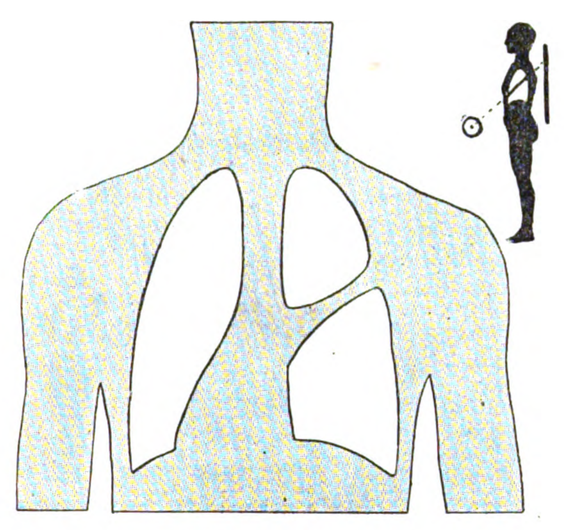


Fig. 4.
Examen postérieur, ampoule à hauteur du bassin. Calque de l'image observée sur l'écran.

latéral gauche (fig. 6 et planche III) donne des résultats presque identiques à ceux de l'examen latéral droit. D'ailleurs les examens obliques dans d'autres directions permettent aussi de voir plus ou moins nettement la bande sombre.

Pour reproduire exactement dans leurs traits principaux les diverses ombres du thorax successivement projetées sur l'écran, je le recouvre d'une glace transparente, et à la surface de cette glace je tends, au cours de chaque examen, une feuille de papier à calquer sur laquelle je trace au crayon les contours les plus importants de l'image radioscopique. Les figures 1, 2, 3, 4, 5 et 6 sont la reproduction réduite des divers calques pris de cette manière. Mais il importe de compléter ces dessins rapides par des documents plus détaillés et plus impersonnels.

La malade est donc ensuite radiographiée successivement dans le décubitus abdominal, dans le décubitus dorsal et dans le décubitus latéral, l'ampoule placée en diverses positions. Dans chacune de ces opérations radiographiques, j'ai soin de conserver au thorax, à l'ampoule et au plan sur lequel se forme l'image, exactement les mêmes relations que dans chacun des

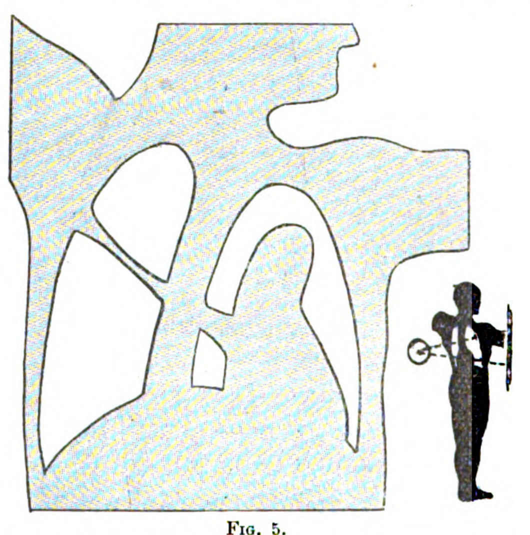


Fig. 5.
Examen oblique antérieur droit, ampoule à hauteur moyenne.
Calque de l'image observée sur l'écran.

examens radioscopiques précédents; toute la différence consiste dans le remplacement de l'écran fluorescent par une plaque sensible. Les planches I, II et III sont la reproduction réduite de trois des diverses épreuves radiographiques ainsi obtenues.

En résumé, sur l'écran ou sur la plaque sensible, l'image pulmonaire droite ne montre à l'examen antérieur ou postérieur, pratiqué dans les conditions ordinaires, aucune trace de cloisonnement; elle apparaît au contraire très nettement divisée en deux étages par une étroite bande sombre, dans les conditions suivantes : au cours de l'examen antérieur, quand l'ampoule est élevée à la hauteur de la tête; au cours de l'examen postérieur, quand l'ampoule est abaissée au niveau du bassin; dans les examens obliques ou latéraux, quand l'ampoule est à

la hauteur moyenne habituellement employée. A première vue il paraît malaisé d'expliquer ces résultats si dissemblables, mais une expérience très simple en donne la clef.

Une feuille de carton, d'un millimètre d'épaisseur et de 20 centimètres carrés de surface environ, est successivement soumise à l'examen radioscopique dans cinq positions diffé-

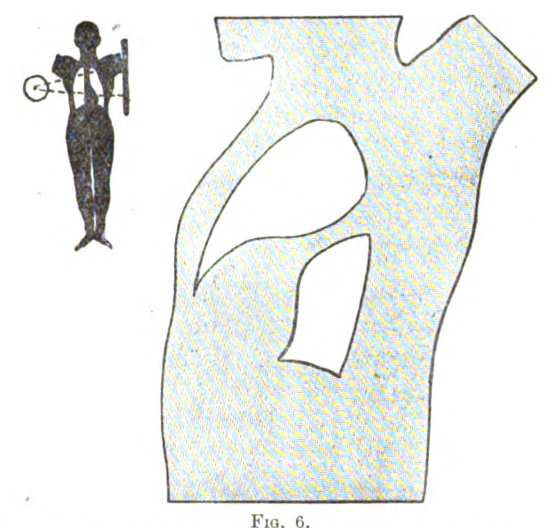


Fig. 6.
Examen latéral gauche, ampoule à hauteur moyenne. Calque de l'image observée à l'écrrn.

rentes. Elle est d'abord placée *verticalement* entre l'ampoule et l'écran, dans un plan parallèle à ce dernier, de telle sorte que le rayon normal la traverse en son centre. Le faisceau divergent des rayons de Röntgen qui la rencontre dans une direction assez voisine de la perpendiculaire n'a guère à traverser, même sur ses bords, plus d'un millimètre de carton ; aussi projette-t-il sur l'écran une ombre de forme carrée, très étendue, mais de teinte si faible qu'elle est presque tout à fait invisible.

Dans une seconde position, cette feuille de carton est placée *horizontalement* entre l'écran et l'ampoule, à la hauteur du foyer d'émission des rayons de Röntgen, de manière à être parcourue dans toute sa longueur d'un bord à l'autre par un faisceau de rayons étalés en éventail. Ce n'est plus alors

1 millimètre mais 20 centimètres de carton que ces rayons ont à traverser, et il en résulte sur l'écran l'apparition d'une ombre presque linéaire, mais très sombre.

La feuille de carton est placée dans une troisième position intermédiaire aux précédentes; elle est dirigée *obliquement de haut en bas, de l'ampoule vers l'écran*, de manière à former avec ce dernier un angle de 45°. Dans cette nouvelle position, si l'ampoule est à une hauteur telle que le rayon normal à l'écran passe par le centre de la feuille de carton, l'ombre portée prend la forme d'un rectangle plus large que haut, mais demeure presque invisible, en raison de la faible épaisseur qu'ont à traverser les rayons de Röntgen. A mesure qu'on élève l'ampoule, cette ombre diminue de hauteur, et augmente d'intensité; elle devient presque linéaire et très sombre quand l'ampoule est assez élevée pour qu'un faisceau de rayons en éventail traverse la feuille de carton dans toute sa longueur, d'un bord à l'autre, c'est-à-dire quand le foyer d'émission des rayons de Röntgen est exactement contenu dans le même plan que la feuille de carton.

Cette feuille est placée dans une quatrième position analogue à la précédente, mais exactement inverse : elle est dirigée *obliquement de bas en haut, de l'ampoule vers l'écran*, de manière à former avec ce dernier un angle de 45°. Si le rayon normal passe par le centre du carton, l'ombre portée est, comme précédemment, rectangulaire et presque invisible. A mesure qu'on abaisse l'ampoule, elle diminue de hauteur et augmente d'intensité pour devenir presque linéaire et très sombre quand le foyer d'émission des rayons de Röntgen est assez abaissé pour se trouver exactement dans le même plan que la feuille de carton.

Dans l'une ou l'autre des deux positions précédentes, si l'ampoule est à une hauteur telle que le rayon normal passe par le centre du carton, l'ombre portée demeure presque invisible. Mais, dans ces conditions, il suffit, sans toucher l'ampoule, et en laissant le carton incliné à 45° sur l'horizon, de le faire tourner autour d'un axe vertical invisible qui le traverserait en son centre. A mesure qu'il tourne, on voit sur l'écran une ombre plus nette, et, quand il a accompli une

rotation d'un quart de cercle dans un sens ou dans l'autre, c'est-à-dire quand le plan qui le contient rencontre le foyer d'émission des rayons de Röntgen, l'ombre portée sur l'écran apparaît comme une ligne très sombre obliquement inclinée à 45° sur l'horizon.

En résumé, une feuille de carton, c'est-à-dire un plan matériel d'assez grande surface, mais de faible épaisseur et de faible densité, n'oppose pour ainsi dire aucun obstacle au passage des rayons de Röntgen qui le traversent de l'une à l'autre de ses faces, même assez obliquement, et ne projette sur l'écran qu'une ombre presque invisible. Tout au contraire, traversé dans toute sa longueur, d'un bord à l'autre, il donne sur l'écran une ombre linéaire très sombre. Cette condition est réalisée, quelle que soit la position du carton, *toutes les fois que le plan qui le contient rencontre le foyer d'émission des rayons de Röntgen*.

L'expérience peut être reproduite avec un succès identique en remplaçant la feuille de carton par une lame de verre, l'écran fluorescent par un écran de papier translucide et l'ampoule radiogène par une bougie ou tout autre foyer lumineux.

Quel que soit le matériel employé, les résultats de l'expérience sont pour ainsi dire superposables aux résultats fournis par l'examen radioscopique de la malade. Cette femme aurait à l'intérieur du thorax, du côté droit, une feuille de carton obliquement dirigée de haut en bas et d'arrière en avant, qu'elle ne se comporterait pas différemment. On est pour ainsi forcé de conclure que la malade porte, à l'intérieur du poumon droit, une sorte de cloison, d'assez faible épaisseur, mais d'assez grande étendue, obliquement dirigée dans le sens indiqué, et notablement moins perméable aux rayons de Röntgen que le parenchyme pulmonaire.

L'anatomie nous enseigne qu'il existe normalement, dans le poumon droit, une cloison semblable, exactement située à la même hauteur, exactement orientée dans le même sens : c'est la cloison pleurale qui sépare le lobe pulmonaire supérieur des lobes inférieur et moyen. Mais, à l'état normal, les deux minces feuillets de la plèvre viscérale, dont l'accolement forme cette

cloison, sont trop minces et trop transparents aux rayons de Röntgen pour être accessibles à l'examen radioscopique; leur ombre, très ténue, se confond avec celle du parenchyme pulmonaire voisin, et aucune trace de leur existence n'apparaît sur l'écran ou sur les plaques. Pour que les parois accolées de l'interlobe donnent une ombre perceptible, il est nécessaire qu'un processus pathologique ait notablement augmenté leur densité; l'épaississement fibreux des feuillets de la plèvre interlobaire me paraît la seule lésion capable de produire, en de telles conditions, une ombre rubanée aussi sombre et aussi nettement tranchée. Le diagnostic auquel j'aboutis est donc celui-ci *sclérose pleurale interlobaire.*

La constatation de cette lésion chez une malade atteinte de phtisie chronique fibreuse n'a rien de surprenant, et l'examen radioscopique est en accord avec la percussion qui avait révélé dans le troisième espace intercostal droit, entre le mamelon et le sternum, une étroite bande de submatité. Mais, tandis que la percussion permettait seulement d'affirmer l'existence d'une induration superficielle, limitée à ce niveau, l'examen radioscopique fait voir qu'il s'agit en réalité de l'affleurement à la surface extérieure du poumon d'une induration profonde, étendue à toute la cloison interlobaire.

Il est certain que la lésion aurait passé complètement inaperçue si la malade avait été d'abord radiographiée dans les conditions habituelles, le rayon normal tombant au centre de la plaque en contact avec le dos ou le sternum. Elle aurait de même passé inaperçue si l'exploration radioscopique avait été bornée à l'examen antérieur et à l'examen postérieur, l'ampoule fixée, comme d'ordinaire, à hauteur moyenne.

Peu importe, dira-t-on, pour le pronostic et le traitement, chez cette malade, de savoir si la phtisie fibreuse dont elle est atteinte s'accompagne de sclérose pleurale interlobaire. Rien n'est plus vrai, mais il importe de saisir la portée générale d'un fait particulier.

La technique spéciale et le raisonnement qui ont permis de reconnaître un cas de sclérose pleurale interlobaire devront désormais servir à l'exploration méthodique de l'interlobe.

Ce n'est pas seulement l'épaississement fibreux des feuillets pleuraux qui le limitent, ce sont les collections liquides séreuses ou purulentes enfermées dans sa cavité, ce sont les lésions congestives, œdémateuses ou inflammatoires du tissu pulmonaire avoisinant, limitées à la base des lobes supérieurs, qui pourront, à l'avenir, être plus sûrement diagnostiquées, à mesure que les images radioscopiques correspondantes seront mieux recherchées et plus exactement interprétées.

Je termine par des conclusions d'une portée encore plus générale :

L'exploration du thorax à l'aide des rayons de Röntgen ne peut venir en aide au diagnostic qu'entre les mains du médecin.

Cette exploration doit toujours débuter par l'examen radioscopique.

L'examen radioscopique n'est complet que si le thorax, se présentant tour à tour de face, de dos, latéralement et obliquement à l'écran, est successivement traversé par les rayons de Röntgen en diverses directions, tandis que, pour chacune de ces directions, l'ampoule est successivement placée à diverses hauteurs, depuis le sommet de la tête jusqu'au détroit inférieur du bassin.

REVUE DE LA PRESSE

Ch. Féré. — **La sensibilité à l'aimant.** — *Revue de Médecine*, 10 septembre 1902.

« La conscience des influences des agents physiques offre des variétés individuelles très considérables. La température, l'humidité, l'électricité atmosphérique sont perçues avec une intensité très différente, et certains individus paraissent indifférents à leurs variations. Qu'un grand nombre de personnes restent inconscientes de l'influence magnétique, c'est un fait dont on ne saurait douter, mais qui ne prouve pas que l'aimant n'ait aucune action physiologique. Nous sommes inconscients de la plupart des phénomènes physiologiques qui se passent en nous et même des plus importants.

» L'étude expérimentale de nos réactions à l'environnement nous renseigne sur une foule de phénomènes inconscients, et l'observation des idiosyncrasies nous montre souvent que l'inconscience n'est pas aussi absolue qu'on peut le croire. Bon nombre d'individus ne doutent pas qu'ils ont conscience d'un changement de tension électrique et d'un changement hygrométrique. Du reste les physiologistes ont abandonné leur septicisme à l'égard des sensibilités dites occultes. Lauder Brunton n'est pas effrayé à l'idée que des réactions motrices à l'humidité du sol peuvent ébranler la baguette divinatoire des sorciers. Les réactions des aveugles aux obstacles invisibles pour eux montrent bien que nous ne connaissons qu'imparfaitement nos manières de sentir. C'est par l'observation des réactions qu'ils provoquent que nous pouvons connaître l'influence des agents extérieurs.

» L'histoire des réactions à l'aimant n'est pas sans intérêt.

» L'enquête qui fut menée à la fin du XVIII[e] siècle par Andry et Thouret, sur les effets thérapeutiques de l'aimant, à propos des expériences de Mesmer, les amena à la conclusion qu'il pouvait soulager un certain nombre de troubles nerveux. On signala encore, de temps en temps, ses heureux effets au commencement du siècle suivant. En 1869, Maggiorani publia un volume contenant nombre de faits intéressants à cet égard. Les travaux de Burq sur l'action thérapeutique des métaux rappela en France l'attention sur l'aimant, dont l'action favorable s'est montrée, non seulement dans les troubles hystériques, mais aussi dans les troubles liés à des lésions organiques. Il est vrai que bien qu'il existe

souvent des troubles de la sensibilité dans l'hémiplégie cérébrale, on admet en général, avec Pitres, que la lésion n'est pas la véritable cause de l'hémianesthésie, mais l'agent provocateur de l'hystéro-traumatisme.

» On a vu que l'aimant provoque le retour de la sensibilité chez les hystériques, et aussi dans quelques cas d'anesthésie par lésions organiques. L'aimant guérit l'hémianesthésie hystérique, après avoir déterminé des oscillations, le phénomène du transfert. L'aimant agit plus vite quand on l'approche du côté anesthésié. Son action, d'ailleurs, ne porte pas seulement sur la sensibilité : elle se manifeste aussi sur la motilité; l'hémiamyosthénie hystérique est modifiée comme l'hémianesthésie. J'ai suivi avec le dynamomètre et le dynamographe le transfert de la motilité, et j'ai fait remarquer que, même lorsqu'on approchait l'aimant du côté le mieux doué au point de vue de l'énergie motrice, chez une hystérique, elle était exaltée d'emblée; il agissait comme les excitants sensoriels.

» Toutefois, l'aimant n'agit pas toujours comme un excitant. On l'a vu produire des effets hypnotiques.

» Les oscillations de la sensibilité dans le transfert s'accompagnent d'oscillations de la température locale et d'oscillations du calibre des vaisseaux.

» Nous ne ferons que rappeler la transmission des phénomènes nerveux d'un sujet à l'autre, et les modifications de l'état mental que l'on a vu se produire sous l'influence de l'aimant.

» En général, les malades n'accusaient aucune conscience de la présence de l'aimant. Cependant, un sujet observé par Hammond, accusait des sensations aussi claires que celles que signalait autrefois Reichenbach. Les observations négatives de Faraday, relatives à l'action de l'aimant sur l'homme sain, ont été confirmées par les expériences de Peterson et Kennelly, qui ont vu, dans le laboratoire d'Edison, que les électro-aimants les plus puissants restaient inactifs.

» D'Arsonval avait reconnu un retard de l'activité du ferment inversif dans le champ magnétique. Dastre constatait que l'aimant n'avait qu'un effet douteux sur l'excitabilité des muscles et des nerfs. R. Dubois indiquait une influence sur l'orientation des colonies microbiennes.

» Les expériences négatives pratiquées jusqu'à présent sur l'homme sain prouvaient seulement qu'il peut n'avoir conscience d'aucun changement sous l'influence de l'aimant. Mais le doute pesait sur les faits positifs dans lesquels on avait noté de la fatigue, du bien-être, des spasmes, etc., justement en raison de la variété et même de la contradiction des phénomènes observés. On verra que la contradiction n'est qu'apparente.

» Au cours d'expériences sur la fatigue et sur l'influence d'agents divers sur la marche, j'ai remarqué les analogies nombreuses qui existent entre un sujet fatigué et un des sujets les plus sensibles à l'aimant, un hystérique. Les expériences que j'ai faites sur moi-même avec l'aimant, comparativement dans la fatigue et au repos, m'ont paru capables de



mettre en lumière l'action de l'aimant et de donner une explication satisfaisante des effets soi-disant contradictoires observés précédemment.

» On travaille à l'ergographe de Mosso. Le médius soulève un poids de 3 kilogrammes jusqu'à épuisement complet; après une minute de repos, on reprend le travail, et ainsi de suite. Dans le travail normal, les ergogrammes décroissent graduellement. Dans les expériences suivantes, on a fait intervenir l'aimant, d'abord après une série de reprises du travail, pour étudier son influence au cours de la fatigue, puis on l'a approché après le repos complet de la nuit.

» Expérience I. — Médius droit. Travail après un repos complet, sans aucune intervention jusqu'au 12e ergogramme. Barreau aimanté N à 1 centimètre en dedans de la partie supérieure de l'avant-bras droit, avant le 13e ergogramme.

Ergogrammes	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
—	—	—	—	—
1	3,21	60	9,63	5,35
2	1,72	34	5,16	5,05
3	1,46	27	4,38	5,40
4	1,22	25	3,66	4,88
5	1,00	20	3,00	5,00
6	0,82	16	2,46	5.12
7	0,45	10	1,35	4,50
8	0,55	11	1,65	5,00
9	0,55	12	1,65	4,58
10	0,45	10	1,35	4,50
11	0,38	8	1,14	4,75
12	0,31	7	0,93	4,42
		Aimant.		
13	0,28	7	0,84	4,00
14	0,24	6	0,72	4,00
15	3,41	57	10,23	5,98
16	3,76	61	11,28	6.16
17	1,26	21	3,78	6,00
18	3,36	57	10,08	5,89
19	0,35	7	1,05	5,00
20	0,24	7	0,72	4,00
21	0,20	5	0,60	4,00
22	3,79	63	11,37	6,01
23	0,20	5	0,60	4,00
24	0,16	4	0,48	4.00
25	0,24	6	0,72	4,00
26	4,12	70	12,36	5,88
27	0,12	3	0,36	4,00
28	0,11	3	0,33	3,66
29	0,09	3	0.27	3,00
30	0,17	4	0,51	4,25

Ergo-grammes	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
—	—	—	—	—
31	4,82	86	14,46	5,60
32	0,12	3	0,36	4,00
33	0,10	3	0,30	3,33
34	0,11	3	0,33	3.66
35	0,09	3	0,27	3,00
36	0,05	2	0,15	2,50
37	5,16	89	15,48	5,79
38	0.04	2	0,12	2,00
39	0,07	2	0.21	3,50
40	0,09	3	0,27	3,00
41	0,06	3	0.18	2,00
42	0.06	3	0,18	2,00
43	5,38	93	16,14	5.75
44	0,04	2	0,12	2,00
45	0,05	2	0,15	2,50
46	0,04	2	0,12	2.00
47	0,06	3	0,18	2,00
48	4,36	73	13,02	5,90
49	0,04	2	0,12	2,00
50	0,05	2	0,15	2,50
51	0,08	3	0,24	2,66
52	2,40	40	7,20	6.00
53	0,06	3	0.18	2,00
54	0,38	7	1,14	5,42
55	0,08	3	0,24	2,66
56	0,36	7	1,08	5,14
57	0,06	3	0,18	2,00
58	0,23	5	0,69	4,60
59	0,06	3	0,18	2,00

« On doit remarquer qu'à chaque relèvement du travail correspond un relèvement de la hauteur moyenne du soulèvement ; c'est-à-dire que la qualité du travail se relève en même temps que la quantité. C'est un fait qu'on retrouve sous l'influence de la plupart des excitations. »

« Exp. II. — *Médius droit.* Barreau aimanté S à un centimètre en dedans de la partie supérieure de l'avant-bras droit avant le treizième ergogramme.

Ergo-grammes	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
—	—	—	—	—
1	3,20	52	9,60	6,15
2	1,84	31	5,52	5,93
3	1,31	25	3,93	5,24
4	1,18	24	3,51	4,91

Ergogrammes	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
—	—	—	—	—
5	1,15	22	3,45	5,22
6	0,92	18	2,76	5,11
7	0,87	18	2,61	4,83
8	0,75	16	2,25	4,68
9	0.63	13	1,89	4,84
10	0,70	14	2,10	5,00
11	0.65	13	1,95	5,00
12	0,42	9	1,26	4,66
		Aimant.		
13	5,09	77	15,18	6,57
14	2,80	42	8,40	6,66
15	2,11	33	6,33	6,39
16	3,80	61	11,40	6,22
17	2,29	88	6,87	6,02
18	2,17	34	6,51	6,38
19	2,04	32	6,12	6,37
20	1,67	27	5,01	6,18
21	0,98	16	2,94	6,12
22	0,33	7	0,99	4,71
23	1.90	29	5,70	6,55
24	4,74	82	14,32	5,78
25	0;35	6	1,05	5,83
26	0,22	5	0,66	4,40
27	0,18	4	0,54	4,50
28	0,14	4	0,42	3,50
29	4,43	74	13,29	5,98
30	0,26	5	0,78	5,20

» Exp. III. *Médius droit.* Barreau aimanté à 45 degrés à un centimètre en dedans de la partie supérieure de l'avant-bras droit, avant le 13e ergogramme.

Ergogrammes	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail en kilogrammètres	Hauteur moyenne
—	—	—	—	—
1	3,19	54	9,57	5,90
2	1,64	29	4,92	5,65
3	1,34	24	4,02	5,58
4	1,33	23	3,99	5,78
5	1,11	19	3.33	5,84
6	1,07	18	3,21	5,94
7	1,00	17	3,00	5,88
8	0,89	16	2.67	5,56
9	0,65	12	1,95	5,41
10	0,60	12	1,80	5,00
11	0,59	11	1.77	5,36
12	0,44	9	1,32	4,88
	Aimant.			
13	4,04	67	12,12	6,02

Ergo-grammes	Hauteur totale	Nombre des soulèvements	Travail des kilogrammètres	Hauteur moyenne
—	—	—	—	—
14	1,97	35	2,91	5,62
15	0,70	13	2,10	5,38
16	0,36	8	1,08	4,50
17	4,40	78	13,20	5,64
18	0,32	6	0,96	5,33
19	0,34	7	1,02	4,85
20	4,43	82	13,29	5,40
21	0,30	6	0,90	5,00
22	0,21	5	0,63	4,20
23	0,19	4	0,57	4,75
24	4,63	85	13,89	5,44
25	0,18	5	0,54	3,60
26	0,19	4	0,57	4,75

» Dans la première expérience on voit que la fatigue continue à s'accumuler, que le travail diminue encore dans les deux ergogrammes qui suivent l'approche de l'aimant. Dans les deux expériences qui suivent, l'action est immédiate. La différence ne tient pas à un retard d'action du pôle N, qui a été approché dans l'expérience I, tandis que c'est le pôle S qui a été employé dans l'expérience II; car dans l'expérience III, où c'était le pôle N, on avait incliné le barreau, de manière à diminuer l'étendue du champ magnétique, et cependant l'action a été aussi immédiate. »

J'ai cité in extenso les premières pages de cet important mémoire pour permettre au lecteur de juger du sens et de la nature des phénomènes observés par l'auteur. Dans la suite de son travail il étudie l'influence de l'aimant lorsque son action s'exerce dès le début du travail, la périodicité des oscillations que l'on a pu remarquer dans les tableaux qui précèdent, l'influence de la nature du pôle et du point d'application de ce dernier.

« En général, dit-il, après le repos et sans aucune intervention, les quatre premiers ergogrammes fournis au rythme d'un soulèvement par seconde avec le poids de 3 kilos par le médius droit donnent de 22 à 23 kilogrammètres. Quand l'aimant est appliqué au repos du côté qui travaille, il produit une dépression énorme du travail, les quatre premiers ergogrammes ne donnent plus que 4,29 soit 18,85 % du travail normal. Quand l'aimant est appliqué du côté opposé, le travail est au contraire augmenté d'emblée et les quatre premiers ergogrammes donnent 27,12 soit 119,26 % de bénéfice.

» Que l'excitation ait été primitive ou secondaire, elle est suivie d'oscillations consécutives d'amplitude variable : le travail diminue, puis remonte. Les effets inverses qu'on observe suivant que l'aimant a

été approché du membre qui travaille ou du membre du côté opposé, indiquent qu'il se produit un véritable transfert, que la capacité du travail passe successivement d'un côté à l'autre.

» Les oscillations paraissent plus amples quand le sujet est déjà fatigué par un long travail au moment de l'application.

» Quand l'aimant, au lieu d'être approché latéralement, est approché autant que possible vers la ligne médiane du tronc, l'excitation primitive ou secondaire est plus continue, et les oscillations consécutives sont moins amples. » E. D.

F.-W. Smith. — **Transport électrolytique du soufre provenant des eaux sulfureuses d'Harrogate à travers la peau du porc. Valeur thérapeutique de ce phénomène dans le traitement de l'eczéma, de la goutte, etc.** — *The Lancet*, 10 août 1901.

« Dans une précédente communication publiée dans le numéro du 16 février 1901 du *British Medical Journal*, j'ai montré que la peau de malades immergés dans l'eau sulfureuse d'Harrogate pouvait, sous l'action du courant électrique, être recouverte de soufre à l'état naissant. Ce fait a été confirmé par le professeur Smithells. J'ai aussi constaté le fait que des cas d'eczéma, de goutte, de rhumatisme et de névrite périphérique étaient bien plus rapidement améliorés que si l'on se fût contenté de les immerger simplement dans l'eau pendant le même laps de temps. J'ai dit aussi que je pensais que le soufre à l'état naissant traversait la peau du malade et pénétrait dans la circulation. J'ai actuellement la preuve qu'il en est bien ainsi. M. Mark Woodhouse, assistant aux bains royaux d'Harrogate, est parvenu à faire passer du soufre à travers trois feuilles de papier buvard, à l'aide du courant électrique. Cette expérience m'a engagé à essayer de faire traverser la peau de porc par du soufre dans les mêmes conditions. »

« Après avoir recouvert d'un morceau de peau de porc l'ouverture d'un flacon en verre dont le fond avait été au préalable enlevé, je plaçai une feuille de papier buvard, reliée au pôle positif d'une pile, sur la surface de la peau regardant l'extérieur. Je remplis le flacon avec de l'eau d'Harrogate où je plongeai le pôle négatif de la batterie. Je fis passer un courant de 3 mA pendant une demi-heure. »

« Au bout de ce temps, je constatai que la peau était recouverte de soufre, ainsi que le papier buvard placé au pôle positif. »

« En ce qui concerne la valeur thérapeutique du dépôt électrolytique du soufre, j'ai constaté que les malades atteints d'eczéma guérissaient plus vite dans le bain d'hydro électrique d'Harrogate que dans le bain simple. Bien des cas qui avaient été traités sans résultat par le bain sulfureux guérirent par le bain électrique. »

Le dépôt électrolytique du soufre des eaux d'Harrogate ne présente

aucun caractère surprenant; il était facile de le prévoir, d'après les vieilles lois de l'illustre compatriote de l'auteur de cette note; il était même possible d'en évaluer à priori la quantité déposée en fonction du temps et de l'intensité. Le transport du soufre à travers les téguments était également facile à prévoir, puisqu'il est un phénomène nécessaire à la propagation du courant électrique dans les conditions où s'est placé l'auteur. Ces deux phénomènes, sur lesquels insiste M. Smith, n'ont donc pas grand cachet de nouveauté; mais ce qui est nouveau dans sa note et vraiment digne d'attention, ce sont les propriétés thérapeutiques du procédé de traitement qu'il préconise. Il serait, en effet, intéressant de vérifier si le dépôt électrolytique du soufre a une action thérapeutique spéciale sur les dermatoses, en dehors de l'action thérapeutique du courant continu. E. D.

WILLIAM R. FOX. — **Du traitement de l'ulcère rongeant par l'Electrolyse.** — *The Australasian Medical Gazette*, 20 juin 1902.

Des trois méthodes récentes de traitement de cette affection : 1° Destruction de la tumeur par des courants électriques intenses; 2° Applications de rayons X; 3° Traitement par la photothérapie; l'auteur a particulièrement étudié la première. Cette méthode, signalée par le Dr Inglis Parsons de Mayfair, Londres, consiste dans la destruction complète par l'électricité de tous les tissus intéressés par la maladie. Pour cela on emploie la méthode bipolaire à l'aide d'aiguilles en platine ou en or placés à 1 centimètre environ l'une de l'autre; l'intensité du courant doit être élevée, souvent 300 à 400 mA., bien entendu cette application doit se faire sous narcose chloroformique Quelquefois le Dr Parsons monte beaucoup plus haut et atteint 1 A. Par ce moyen on arrive à détruire très rapidement et d'une façon complète tous les tissus morbides.

L'auteur a employé cette méthode chez une malade de 60 ans qui était atteinte d'un ulcère rongeant sur le côté droit du nez et qui guérit complètement. E. D.

H. ARMAGNAT. — **Application des oscillographes à la méthode de résonance.** — *Journal de Physique pure et appliquée*, juin 1902.

Un courant périodique quelconque peut toujours être représenté par une série de Fourier, c'est-à-dire qu'il est représenté par la somme d'une série de sinusoïdes, variables en nombre et en grandeur, présentant entre elles ou non des différences de phases. Ces sinusoïdes sont des harmoniques de la fonction principale.

Pour obtenir la détermination exacte d'une courbe représentant un

courant périodique, il faut connaître les amplitudes des sinusoïdes composantes, leur ordre harmonique et enfin leur phase.

Parmi les méthodes qui ont été proposées pour résoudre ce problème, l'autéur étudie tout particulièrement la méthode de résonance de M. Pupin, et montre qu'elle est la meilleure. En électrothérapie on pourrait en faire un très heureux usage pour étudier les courants faradiques.

E. D.

LECARME frères et MICHEL. — **Interrupteur-turbine pour courants électriques.** — *Société française de physique*, 20 juin 1902.

L'étude de la rupture d'un circuit comprenant un self-inducteur traversé par un courant intense et de grande force électromotrice montre qu'il se forme une étincelle d'extra-courant dont la température est assez élevée pour volatiliser les extrémités du circuit métallique et donner lieu à un arc; le courant n'est donc pas de ce fait annulé instantanément. Il s'ensuit que, si l'on produit cette rupture un certain nombre de fois par seconde, ainsi que cela arrive dans les interrupteurs, il y a fusion des métaux faisant contact, et l'*interrupteur colle*. Nous avons cherché à éviter *ce phénomène* en faisant fonctionner un trembleur de Neef dans un courant d'eau projeté violemment sur l'étincelle de rupture : le résultat a été négatif.

Comme, d'autre part, l'emploi du mercure est à rejeter, en ce sens que non seulement l'appareil ne reste pas identique à lui-même pendant toute la durée du fonctionnement, à cause de l'émulsion formée, mais encore parce que deux contacts consécutifs ne sont jamais semblables, nous avons cherché quels étaient les métaux donnant lieu aux meilleurs résultats et la manière dont le contact et la rupture devaient se produire. Ces résultats obtenus, nous avons essayé divers liquides diélectriques et nous nous sommes arrêtés à l'huile de pétrole.

Dans l'appareil en question et pour un courant de force électromotrice donnée, l'intensité du courant dépend uniquement de la pression des balais mobiles (laiton) sur les balais fixes (cuivre rouge); l'appareil est d'ailleurs réglé de sorte qu'il ne passe jamais plus de 1 ampère pour 1^{cm^2} de surface de contact.

En raison de la disposition de la turbine et de l'inclinaison des balais par rapport aux rayons menés de l'axe de rotation à la périphérie, l'intensité du courant croît de 0 à 1 ampère par centimètre carré de surface des balais d'une façon progressive : pendant ce temps la turbine comprime le pétrole, et au moment où les quatre balais mobiles quittent les balais fixes, ce qui a lieu brusquement puisque les premiers sont tordus par la pression, comme des ressorts, le pétrole s'échappe avec force et souffle l'étincelle de rupture, en même temps qu'il refroidit les contacts. Cet appareil donne des résultats remarquables, tant au point

de vue du rendement que de sa durée. Il donne un nombre d'interruptions qui peut varier à volonté depuis 10 à 200 par seconde, et les étincelles fournies par la bobine qu'il actionne sont toutes identiques et parfaitement régulières. Les résultats sont excellents en ce qui concerne son application à la télégraphie sans fil, à la radioscopie (vision très nette des battements du cœur), à la radiographie et à la haute fréquence. Une petite bobine donnant par exemple 0 m. 25 d'étincelle, actionnée par l'interrupteur-turbine au moyen du courant de 110 volts, donne des résultats supérieurs à ceux obtenus avec une bobine de 0 m. 40 d'étincelle actionnée par un interrupteur à mercure.

David Morgan. — **Traitement par les rayons X et par les radiations actiniques du lupus et de l'ulcus rodens.** — *Liverpool Medical Institution*, 12 february 1902.

Le docteur David Morgan a observé trois cas de lupus très étendu et très ancien, ainsi qu'un ulcère rongeant, qui ont été soignés et guéris à l'aide des rayons X et des radiations actiniques.

Le premier cas est celui d'une femme de 34 ans qui était depuis l'enfance, atteinte d'un lupus du nez et des joues. On l'avait vainement traitée par les procédés chirurgicaux connus jusqu'à ce jour, y compris de nombreuses scarifications; le traitement par les rayons X eut un plein succès, car la malade a maintenant un tissu cicatriciel blanc, tout à fait de bonne apparence.

Le deuxième cas est celui d'un ulcère tuberculeux de la joue, qui fut cicatrisé au bout de six semaines de traitement, à l'aide de lumière violette.

Le troisième cas est relatif à un vaste ulcère rongeant du cuir chevelu et du front. Cette affection déjà très ancienne n'était plus opérable. Au bout de trois mois de traitement avec les rayons X, elle était guérie d'une façon complète.

Le Gérant : Gaston ROBBE.

Lille. Imp. Camille Robbe.



INFLUENCE DU COURANT GALVANIQUE

sur la force musculaire.

Par le Docteur L. SCHNYDER (de Berne).

La question de l'influence du courant galvanique sur la force musculaire a fait l'objet d'un remarquable travail présenté par M. Capriati, au Congrès international d'électrobiologie de Côme, en 1899[1]. L'auteur arrivait à la conclusion que *l'électricité sous forme voltaïque et statique, convenablement appliquée sur l'homme, donne lieu à une augmentation considérable de force musculaire et que cette augmentation est durable.*

Une affirmation aussi catégorique, constituant un fait d'importance capitale, autant pour le physiologiste que pour le clinicien, j'ai été tenté d'étudier la même question en apportant à mes recherches quelques modifications qui les distinguent de celles de M. Capriati. Tandis que M. Capriati a expérimenté sur des sujets différents, pour lesquels les variations de l'état physiologique et le degré d'entraînement à l'exercice ergographique étaient peut-être difficiles à apprécier, j'ai pratiqué toutes mes expériences sur moi-même. De plus, mes expériences sur l'influence de l'électricité sur la force musculaire font suite à des expériences poursuivies pendant plus de 2 ans, en partie en collaboration avec le Dr Dubois (de Berne), sur l'influence de l'alcool sur la force musculaire, de sorte qu'un entraînement prolongé à l'exercice ergographique supprime, dans mes travaux, une cause d'erreur trop fréquente en pareille matière.

J'ai toujours fait mes expériences à la même heure de la journée, soit, sauf pour une série pratiquée le soir, à midi,

1. Influence de l'électricité sur la force musculaire (*Arch. d'électricité médicale*, 15 novembre 1899).

n'ayant rien pris depuis environ 4 heures et ayant évité dans la matinée toute fatigue physique, autre que celle résultant de l'exercice de ma profession. De cette manière, j'estime avoir réalisé, au moins pratiquement, des conditions d'expérience suffisamment régulières.

Comme M. Capriati, j'ai appliqué le courant galvanique sur la colonne vertébrale, au moyen d'électrodes d'étain de 11 cent. sur 8, suffisamment recouvertes de peau de chamois, bien imbibées d'eau tiède et posées l'une à la nuque, l'autre à la région lombaire. J'ai fait alterner la direction du courant suivant les jours, de façon à avoir en nombre égal les expériences avec courant ascendant et celles avec courant descendant. Au moyen du collecteur double et du rhéostat, j'amenais progressivement le courant à l'intensité maximale de 15 mA, ce qui était le cas au bout de 5 minutes. La durée entière de l'application a toujours été de 10 minutes, la suppression du courant se faisant également graduellement. Les sensations locales n'ont jamais atteint un degré douloureux.

Pour évaluer la force musculaire je me suis servi de l'ergographe du D[r] Dubois, modification de celui de Mosso et dont la description détaillée ne peut entrer dans les limites de ce travail. L'exercice ergographique a toujours eu lieu immédiatement après l'application du courant et a été le même pour toutes mes expériences, soit un poids de 8 kg. soulevé toutes les 2 secondes, jusqu'à épuisement complet, et cela 12 fois de suite, en intercalant une pause de 1 minute entre chaque exercice.

Pour donner plus de sûreté à mes résultats, j'ai pratiqué mes recherches par séries, m'appuyant sur des moyennes de 20 et 10 expériences, n'exécutant jamais qu'une expérience par jour. Le nombre total de celles-ci est de 100.

La première série comprend :

20 expériences avec application du courant galvanique pendant 10 minutes sur la colonne vertébrale, et 20 expériences comparatives exécutées à des jours différents, sans application de courant.

Chaque expérience comprend, ainsi que je l'ai dit plus haut, 12 tracés ergographiques. Pour éviter une accumulation de

chiffres, je me bornerai à indiquer en kilogrammètres le travail exécuté en moyenne pour chacun des 12 exercices. En outre, pour rendre plus facile la comparaison des différents tracés de fatigue, j'ai établi pour chaque série d'expériences, un tracé-type, dont chaque ordonnée représente la moyenne de toutes les ordonnées correspondantes de la série.

Tableau I. — *Moyennes, en kilogrammètres, pour 20 exercices.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Sans électrisation	7.508	3.623	2.925	2.773	2.656	2.638	2.575	2.573	2.438	2.520	2.532	2.545	37.306
Avec électrisation	8.067	3.617	3.092	2.908	2.780	2.702	2.631	2.601	2.606	2.550	2.498	2.552	38.604

L'influence de l'électrisation sur la force musculaire se traduit donc :

Dans le	1[er] exercice	par une	augmentation de	7,4 °/o.
—	2[e]	—	diminution de	0,1 °/o.
—	3[e]	—	augmentation de	5,7 °/o.
—	4[e]	—	—	4,9 °/o.
—	5[e]	—	—	4,6 °/o.
—	6[e]	—	—	2,4 °/o.
—	7[e]	—	—	2,1 °/o.
—	8[e]	—	—	1,0 °/o.
—	9[e]	—	—	6,8 °/o.
—	10[e]	—	—	1,1 °/o.
—	11[e]	—	—	1,3 °/o.
—	12[e]	—	—	0,2 °/o.

Pour les expériences avec électrisation, le travail total est augmenté de 3,5 °/o.

Dans cette série, comme dans la suivante, la direction du courant n'a pas d'influence marquée sur la production du travail.

L'analyse du tracé de fatigue (tracé-type) nous fait constater :

Pour ce qui concerne le nombre des ordonnées, une aug-

mentation sensible du nombre de celles-ci pour les expériences avec électrisation, ainsi qu'il ressort du tableau suivant :

TABLEAU II.

Nombre de contractions pour une moyenne de 20 expériences.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Sans électrisation	30	17	15	14	14	13	13	13	13	13	13	14	182
Avec électrisation	35	19	17	17	16	16	15	16	16	16	16	16	215

Pour ce qui concerne la hauteur des ordonnées, les courbes sous l'influence de l'électrisation présentent une légère diminution, qui, bien que plus prononcée dans les derniers exercices, s'affirme cependant dès le début.

Dans une deuxième série d'expériences, j'ai examiné l'influence de l'électricité sur la force musculaire à 7 h. du soir, également à jeun, à un moment de la journée où on peut admettre que l'organisme se trouve dans un état de fatigue plus accentué. La série se compose de 10 expériences avec électrisation de la colonne vertébrale exécutée de la même façon que dans la série précédente, et de 10 expériences comparatives sans électrisation. Voici, exprimé en kilogrammètres, le travail moyen exécuté dans les différents exercices :

TABLEAU III.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total.
Sans électrisation	6.350	3.232	2.791	2.586	2.518	2.367	2.299	2.230	2.280	2.283	2.255	2.311	33 504
Avec électrisation	6.987	3.332	2.694	2.635	2.570	2.552	2.417	2.392	2.399	2.345	2.377	2.365	35.08[illegible]

L'influence de l'électricité se traduit donc :

Dans le 1er exercice, par une augmentation de 11,0 %.
— 2e — — 3,0 %.
— 3e — diminution de 3,6 %.

Dans le 4e exercice, par une augmentation de 1,8 °/o.
— 5e — — 2,0 °/o.
— 6e — — 7,8 °/o.
— 7e — — 6,4 °/o.
— 8e — — 7,2 °/o.
— 9e — — 5,2 °/o.
— 10e — — 2,6 °/o.
— 11e — — 5,4 °/o.
— 12e — — 2,3 °/o.

Au total, l'augmentation en faveur de l'électrisation est ici de 7,7 °/o.

Cette augmentation de travail correspond, comme dans la série précédente, à une augmentation du nombre des contractions, tandis que la hauteur des ordonnées subit une légère diminution.

Voici, en moyenne, le nombre de contractions pour chaque exercice :

Tableau IV.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Sans électrisation	26	16	14	14	14	13	13	12	12	12	12	13	171
Avec électrisation	30	18	16	16	15	15	15	14	14	14	15	14	196

La caractéristique des tracés avec électrisation est ainsi :

1° Une augmentation sensible du nombre de contractions ;

2° Une diminution légère de la hauteur des contractions.

Il en résulte que la courbe de fatigue se prolonge davantage et se rapproche de la forme en S que j'ai signalée dans mon travail sur l'influence de l'alcool comme caractéristique d'une influence favorable sur la force musculaire.

L'excitation électrique produisant ainsi sur le travail musculaire une action qui, pour n'être pas très considérable, n'en est pas moins facile à constater sur les tracés de fatigue, j'ai été tenté d'examiner si une excitation d'une autre nature appliquée sur la peau dans les conditions analogues à celles

de l'électrisation, aurait également une action sur la production du travail musculaire.

Comme excitant, j'ai eu recours aux sinapismes, dont l'action sur la peau offre une certaine analogie avec celle qui résulte de l'application du courant galvanique dans les conditions indiquées plus haut : même hyperhémie cutanée, avec rougeur, sensation de chaleur atteignant, il est vrai, pour le sinapisme, un degré plus prononcé que pour l'électricité.

Dans une première série, j'ai fait alterner 10 expériences avec application de sinapismes à la nuque et à la région lombaire avec 10 expériences comparatives sans application aucune. Une durée d'application de 5 minutes était suffisante pour provoquer sur la peau les phénomènes habituels. J'ai toujours eu soin d'attendre, pour commencer le travail à l'ergographe, que la période douloureuse fût entièrement passée, ce qui était généralement le cas 1 à 2 minutes après l'enlèvement du sinapisme.

Voici les chiffres obtenus, en moyenne, pour les différents exercices (pour 10 expériences).

Tableau V.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Sans application de sinapismes	6.906	3.614	3.062	2.889	2.802	2.762	2.786	2.773	2.667	2.716	2.666	2.786	38.429
Avec application de sinapismes	7.709	3.823	2.966	3.043	2.807	2.703	2.719	2.621	2.717	2.669	2.715	2.680	39.172

L'action des sinapismes sur la production de travail se traduit donc :

Dans le 1[er] exercice, par une augmentation de 11,1 %.
— 2[e] — — 5,7 %.
— 3[e] — diminution de 3,2 %.
— 4[e] — augmentation de 5,3 %.
— 5[e] — — 0,1 %.
— 6[e] — diminution de 2,1 %.
— 7[e] — — 2,6 %.
— 8[e] — — 5,8 %.

Dans le 9e exercice, par une augmentation de 1,8 %.
— 10e — diminution de 1,7 %.
— 11e — augmentation de 1,8 %.
— 12e — diminution de 3,9 %.

L'augmentation totale en faveur de l'application des sinapismes est de 1,9 %.

Un coup d'œil jeté sur les tracés de fatigue permet de constater une augmentation sensible du nombre de contractions, augmentation qui va de pair avec une légère diminution des hauteurs. Ici aussi, la forme en S de la courbe est plus accusée que dans le tracé comparatif.

Voici en moyenne le nombre des contractions pour chaque exercice :

TABLEAU VI.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Avec sinapismes	35	22	18	19	17	17	17	16	17	17	17	17	229
Sans sinapismes	29	18	16	15	14	14	14	14	13	14	14	14	189

Dans une dernière série d'expériences, j'ai voulu examiner si l'excitation appliquée à un autre endroit du corps que la colonne vertébrale aurait la même influence sur le travail musculaire. J'ai donc appliqué les sinapismes sur les 2 cuisses, excluant par là une action directe sur la moelle. Les conditions d'expériences ont été les mêmes que dans la série précédente.

Voici, exprimé en kgm. le travail effectué en moyenne pour les différents exercices :

TABLEAU VII.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Sans sinapismes	7.436	3.876	3.370	3.366	3.306	3.178	3.119	3.082	3.030	3.184	3.371	3.169	43.487
Avec sinapismes	8.541	4.284	3.414	3.290	3.231	3.168	3.234	3.303	3.280	3.331	3.198	3.281	45.558

L'influence des sinapismes se traduit donc :

Dans le	1er	exercice par une	augmentation de	11,4 °/o.
—	2e	—	—	11,0 °/o.
—	3e	—	—	1,3 °/o.
—	4e	—	diminution de	2,0 °/o.
—	5e	—	—	2,2 °/o.
—	6e	—	—	0,3 °/o.
—	7e	—	augmentation de	3,6 °/o.
—	8e	—	—	7,1 °/o.
—	9e	—	—	8,2 °/o.
—	10e	—	—	4,6 °/o.
—	11e	—	diminution de	5,4 °/o.
—	12e	—	augmentation de	3.5 °/o.

Sur le total des 12 exercices, le bénéfice en faveur des expériences avec sinapismes est de 4,7 °/o.

Les tracés de fatigue offrent les mêmes caractères que dans la série précédente, c'est-à-dire, pour les expériences avec sinapismes une augmentation du nombre des contractions, parallèle à une légère diminution des hauteurs.

TABLEAU VIII. — *Nombre moyen des contractions.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Avec sinapismes	38	22	19	18	18	17	17	18	18	18	17	18	238
Sans sinapismes	32	18	17	16	16	15	15	14	15	15	16	15	204

En résumé, l'*électrisation galvanique de la colonne vertébrale exerce sur la force musculaire une influence favorable qui, à vrai dire, se manifeste moins par l'augmentation du travail exprimé en kilogrammètres que par les modifications apportées à la forme des tracés de fatigue. Par le nombre plus considérable des ordonnées et par la chute moins brusque de celles-ci, la forme en S de la courbe s'accuse plus fortement.*

Cette augmentation du nombre des ordonnées, en suite de la dépense d'énergie plus considérable qu'elle impose au

60
50
40
30
20
10
0

60
50
40
30
20
10
0

60
50
40
30
20
10
0

60
50
40
30
20
10
0

60
50
40
30
20
10
0

60
50
40
30
20
10
0

système musculo-nerveux, peut être, jusqu'à un certain point, rendue responsable de la légère diminution des hauteurs.

Mais cette influence favorable sur la force musculaire n'appartient pas en propre à l'excitation électrique. Un autre excitant, agissant dans des conditions analogues, comme le sinapisme, a sur la force musculaire, à peu de chose près, la même influence.

Les limites imposées à cette communication ne me permettent pas de chercher à expliquer le résultat de mes expériences par des considérations théoriques. Si, comme je le crois, les expériences tendent à ébranler l'opinion que dans l'action favorable de l'électricité sur la force musculaire il s'agisse d'une action directe et spécifique sur le système nerveux, on pourrait tenter d'expliquer cette influence en invoquant la loi biologique que le mouvement est le but final de toute excitation et que toute excitation sensitive se traduit par une augmentation de la force musculaire.

PRODUCTION DU SOMMEIL

ET DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE ET LOCALE

par les courants électriques,

Par M. Stéphane LEDUC

On emploie un générateur de courants continus, ayant une faible résistance intérieure et permettant d'augmenter graduellement la force électromotrice dans le circuit (accumulateurs ou piles avec collecteur, réducteur de potentiel, etc.).

On place dans le circuit un interrupteur, sans self-induction, donnant de 150 à 200 interruptions par seconde et un milliampèremètre dont la période d'oscillation est beaucoup plus longue que la durée d'interruption du courant; dans ces conditions, lorsque l'instrument est traversé par un courant intermittent, l'aiguille subit une déviation stable qui permet de comparer les intensités de courants ayant la même intermittence et la même durée de passage.

On place l'animal dans le circuit, en mettant sur la tête rasée une cathode formée de coton hydrophile imprégné d'une solution de chlorure de sodium à 0 gr. 60 et recouvert d'une plaque métallique; une large anode est placée sur le dos rasé de l'animal, à l'extrémité postérieure du corps; l'interrupteur étant en marche, on augmente rapidement la force électromotrice dans le circuit jusqu'à la production de contractures généralisées; l'animal tombe sur le flanc, la respiration s'arrête; on ramène alors la manette du collecteur en arrière jusqu'à ce que la respiration se rétablisse; pour une certaine valeur du courant, on obtient un sommeil tranquille et régulier, la respiration continue sans modification, le cœur fonctionne normalement, mais toutes les fonctions cérébrales sont supprimées; l'animal, chien ou lapin, libre, sans entraves, reste couché immobile dans un profond sommeil, les muscles sont dans la résolution; l'animal, si on le soulève par un pli de la peau, est flasque et complètement inerte; si on le pince, le pique ou le coupe, il ne réagit pas, si ce n'est par quelques mouvements réflexes.

La durée du sommeil peut être très prolongée; nous avons plusieurs

animaux qui ont été maintenus endormis bien des fois pendant plus de 2 heures consécutives sans aucune altération de leur santé.

Le réveil est brusque, subit; aussitôt le courant interrompu, l'animal se met sur les pattes et gambade joyeusement; non seulement il n'y a aucun effet consécutif, mais les chiens semblent, aussitôt après le réveil, plus joyeux et plus gais.

L'établissement du courant ne semble pas provoquer de douleur, car les animaux ne profèrent pas un cri; en dehors des contractions et contractures provoquées par le courant, ils ne font aucun mouvement de défense ou de fuite. Si l'on établit lentement le courant pour ne pas dépasser la dose nécessaire et éviter la contracture, on a une période de contractions cloniques, d'agitation, analogue à celle que donne le chloroforme; le sommeil est alors plus long à obtenir, et l'opération semble plus pénible.

L'établissement du courant donne presque toujours lieu à l'évacuation de l'intestin et de la vessie.

Nous avons essayé un grand nombre de courants : ce sont les courants ayant de 150 à 200 intermittences par seconde, passant pendant le minimum de temps possible, avec une tension de 12 à 30 volts, sans self-induction dans le circuit, marquant de 2 à 10 milliampères suivant les animaux, avec la catho le sur la tête, qui nous ont donné les plus parfaits résultats.

En résumé, avec ces courants, on peut instantanément, sans douleur apparente, réaliser l'inhibition complète des centres cérébraux, en laissant intacts les centres de la respiration et de la circulation; on obtient ainsi un sommeil tranquille, prolongé, et une anesthésie générale complète; l'action somnifère se règle et se suspend aussi vite que l'on peut agir sur le courant électrique; le sommeil n'est suivi d'aucune réaction consécutive.

Anesthésie locale. — La cathode du même courant placée chez l'homme sur le trajet d'un nerf sensible ou mixte superficiel, sur le médian au poignet, par exemple, donne pour une certaine intensité, avec une forte sensation de fourmillement, non douloureuse, une anesthésie complète et absolue de la région innervée par le nerf.

DIAGNOSTIC & TRAITEMENT ÉLECTRIQUE

DES

MYOPATHIES PRIMITIVES

PAR MM.

T. MARIE et **E. SOREL**

Chargé du cours de Physique médicale, Directeur du service d'Electrothérapie de Toulouse.

Ancien chef de Clinique médicale, Chef du laboratoire d'Electrothérapie.

Avant d'aborder le côté essentiellement technique de cette question, il nous a paru nécessaire de présenter quelques considérations cliniques sur les formes et le diagnostic des myopathies. Au sens rigoureux du mot, le terme myopathie doit servir à désigner une affection primitive du muscle, indépendante de toute lésion du système nerveux central ou périphérique; nous ajouterons que l'étude des myopathies se confond avec celle des amyotrophies, cette maladie étant toujours atrophiante quand elle est installée sur un groupe musculaire; dans les cas où elle se présente sous la forme hypertrophiante, cet aspect est dû à l'accumulation de graisse dans les interstices qui séparent les faisceaux de différents ordres, l'examen histologique des fibres musculaires démontre qu'elles sont en voie d'atrophie.

Ce n'est point ici le lieu de traiter d'une façon complète des atrophies musculaires en général; nous rappellerons cependant qu'au point de vue du siège primitif des lésions susceptibles d'entraîner des amyotrophies, celles-ci peuvent être groupées en deux classes :

a) Atrophies musculaires se développant sous l'influence des lésions de la subtance grise des cornes antérieures; atrophies d'origine myélopathiques;

b) Atrophies consécutives à des lésions des troncs nerveux; atrophies dites neuropathiques;

c) Atrophies résultant de lésions intéressant primitivement les muscles, dites myopathiques.

C'est là une division toute schématique, n'embrassant pas les atrophies musculaires, d'origine bulbaire ou cérébrales.

Se basant sur la distribution et l'évolution de l'atrophie, M. Raymond distingue des atrophies circonscrites, myopathiques ou neuropathiques; des atrophies progressives, myopathiques ou myélopathiques; des atrophies diffuses toujours myélopathiques.

Rappelons brièvement que les types les plus ordinaires des atrophies myélopathiques sont représentés par la paralysie infantile ou l'atrophie forme Aran-Duchenne; les atrophies neuropathiques sont celles que l'on voit au cours des névrites périphériques d'origine traumatique, infectieuse ou toxique; les atrophies myopathiques constituent la classe intéressante à laquelle nous allons consacrer la plus grande partie de ce travail.

Toutes les formes d'atrophie musculaire pourront-elles prendre place dans ce cadre? A quoi rattacher les amyotrophies succédant aux fractures ou aux arthrites? Il est généralement admis, ainsi que le pensaient Charcot, Vulpian, et M. Raymond l'a démontré, que ce sont là d'ordinaire des atrophies réflexes ayant pour cause l'excitation périphérique, agissant secondairement sur les cellules trophiques des cornes antérieures de la mœlle, par suite des atrophies myélopathiques. Nous ajouterons que les découvertes neurologiques de ces dernières années nous ont fait connaître la dépendance étroite qui unissait le nerf périphérique au neurone médullaire; par suite, les atrophies neuropathiques et myélopathiques seront souvent étroitement confondues.

Si ces deux modes d'amyotrophie ne sont séparés que d'une façon très artificielle, les myopathies atrophiantes constituent-elles du moins une classe bien à part? Je ne le crois pas, disait en 1888 M. Raymond, « la découverte de certains types de transition me paraît avoir porté un coup sérieux à cette

dichotomie laborieusement édifiée, et qui se présentait à nous sous des dehors d'une classification si simple, si séduisante. » Dès l'année 1886, Vulpian se demandait si ces myopathies, dites primitives, n'étaient pas comparables aux atrophies musculaires réflexes, d'origine articulaire, avec intégrité apparente du système nerveux, et s'il n'existe pas dans ces cas un affaiblissement ou un trouble du pouvoir trophique des cellules motrices de la moelle.

Malgré ces réserves, le chapitre myopathie n'en existe pas moins en pathologie, et ne se confond pas encore avec celui des amyotrophies nerveuses; au contraire, les neuropathologistes modernes affirment et démontrent l'existence des myopathies pures.

Nous verrons tout à l'heure s'il est possible d'établir un diagnostic certain entre les myopathies primitives et les atrophies musculaires relevant d'une altération des nerfs périphériques ou des centres nerveux, mais auparavant, nous consacrerons quelques considérations rapides à la symptomatologie.

* * *

Les myopathies se présentent sous des aspects en apparence très différents mais qui, par un examen attentif, peuvent être ramenés à cinq ou six types. Ce qui domine chez tous les myopathiques, c'est moins l'amaigrissement que la faiblesse des membres; dans la généralité des cas, l'atrophie ou l'hypertrophie sont évidentes, mais ce qui frappe surtout le regard, c'est l'absence d'harmonie des formes; d'une façon générale, l'atrophie débute et est le plus marquée à la racine des membres; c'est l'inverse dans les myélopathies. Du changement de volume des muscles et de leur amoindrissement dynamique résultent des attitudes et des aspects spéciaux; nous renvoyons, pour leur description, aux travaux de Brissaud et Souques, de Grasset, à l'étude remarquable de Paul Richer, dans la nouvelle Iconographie de la Salpêtrière, aux observations de Londe et Meige, etc...

Landouzy et Déjérine, dont nous aurons à retracer le type décrit par eux, ont donné, du facies myopathique, une descrip-

tion qui, ainsi que le dit Emile Boix, fait désormais classique le masque des myopathiques. Ces malades « rient jaune », ont constamment « l'air d'être vexés » ; nous renvoyons, pour plus de détails, au mémoire original de ces deux éminents neurologistes ou aux remarquables descriptions de Pierre Marie et Guinon. Nous n'insisterons pas sur ce fait que les myopathiques sont souvent des dégénérés, et nous dirons, avant d'entrer dans la symptomatologie des différents groupes, que l'hérédité joue le rôle le plus considérable de l'étiologie de la myopathie primitive; c'est l'hérédité homologue, la même maladie se retrouvant dans une ou plusieurs générations précédentes et affectant un ou plusieurs individus dans la même génération : c'est une affection familiale.

La maladie myopathique se présente sous diverses formes dont la constance a permis de décrire plusieurs types cliniques. Nous rangerons ces types en deux grands groupes : 1° les myopathies avec hypertrophie ou pseudo-hypertrophie; 2° les myopathies atrophiques.

La paralysie pseudo-hypertrophique de Duchenne constitue le premier groupe, vraie myopathie progressive atrophiante, qui se manifeste chez l'enfant très jeune, par un état de faiblesse à l'occasion des premières tentatives faites pour se tenir debout ; bientôt la parésie se complique d'un état de pseudo-hypertrophie pouvant envahir tous les muscles, mais ceux surtout du membre inférieur. Le deuxième groupe comprend comme premier type la forme Leyden-Möbius, qui se présente sous les traits essentiels de la forme pseudo-hypertrophique moins la lipomatose. Dans ce même groupe, un deuxième type est constitué par la forme peu connue dite de « Zimmerlin », offrant avec la précédente une seule différence : la marche inverse de l'atrophie qui débute par les membres supérieurs.

Signalons aussi tel autre type secondaire, décrit par Eichhorst et portant le nom de cet auteur (genre fémorotibial) auquel se rattache le type décrit par Brossard (genre fémoral avec griffe des orteils). Beaucoup plus fréquente est la forme juvénile d'Erb, dont le début, souvent insidieux, apparaît toujours avant l'âge de vingt ans, parfois beaucoup plus tôt, pendant la première ou la deuxième enfance; ce sont ordinai-

rement les muscles de l'épaule qui s'atrophient les premiers; de plus, fait intéressant, il y a parfois coexistence d'atrophie et d'hypertrophie.

Offrant avec la forme précédente les plus frappantes analogies, est la forme décrite par MM. Landouzy et Déjérine, qui n'est autre chose, au point de vue de son expression clinique, que la forme d'Erb, avec un élément symptomatologique surajouté : l'extension de l'atrophie à certains muscles de la face et constituant alors le facies myopathique dont nous avons indiqué quelques traits à l'occasion de la symptômatologie générale.

Dans un dernier groupe, la plupart des auteurs signalent la forme Charcot-Marie, qui empruntait ses traits cliniques à la forme spinale et aux formes myopathiques d'atrophie musculaire progressive; en réalité, il ne s'agit point d'une myopathie mais d'une amyotrophie avec lésions accentuées de la moelle et des nerfs. Telle est, abrégée, la symptomatologie des myopathies; on trouvera dans le travail du professeur Raymond, déjà cité, et auquel nous nous sommes permis de faire de larges emprunts, dans les leçons de Charcot consacrées à la revision nosographique des atrophies musculaires, enfin, dans les mémoires ou leçons des neuropathologistes dont nous avons déjà, en passant, cité les noms et dans bien d'autres travaux dont nous ne saurions entreprendre l'énumération, de peur d'être incomplets, des détails que les limites de ce travail ne nous permettent pas de donner.

Avec Boix, nous devons nous demander s'il est aujourd'hui possible d'établir un diagnostic certain entre les myopathies primitives et les atrophies musculaires relevant d'une altération des nerfs périphériques ou des centres nerveux?

Nous n'insisterons guère sur le diagnostic qui doit être fait entre ces atrophies myopathiques et celles qui accompagnent une névrite ou une arthrite; les troubles de la sensibilité, l'électro-diagnostic surtout, l'examen de l'articulation, les renseignements étiologiques dans les deux affections, permettent, en général, de faire le diagnostic. Reste la confusion possible avec les atrophies musculaires hystériques. Malgré certaines ressemblances superficielles, on se rend compte, par

un examen attentif, des différences profondes qui séparent ces atrophies des myopathies. Absence de symétrie, localisations parfois déconcertantes, stigmates hystériques, absence d'hérédité, apparition à un âge où les myopathies sont déjà à une période avancée de leur évolution, absence de progressivité.

Les signes cardinaux, dont nous avons donné un aperçu en traitant de la symptomatologie, seront toujours présents à l'esprit du médecin et lui permettront de ne point confondre la myopathie primitive avec l'atrophie musculaire due à une lésion des cellules des cornes antérieures de la moelle.

Diagnostic et traitement électrique.

Les myopathies primitives sont caractérisées, au point de vue de leurs réactions électriques, par une diminution de l'excitabilité galvanique et faradique sans modifications qualitatives. Même dans les cas où l'atrophie est très prononcée, la contraction musculaire est rapide, le pôle négatif prédominant. Dans la forme Charcot-Marie — les raisons précédemment données l'expliquent amplement — l'on observe les caractères au moins partiels de la réaction de dégénérescence

On a essayé, dans les myopathies, toutes les formes de courant électrique, sans grand résultat. Le traitement doit être continué pendant des mois et des années et être appliqué avec beaucoup de prudence; un traitement électrique trop énergique, même sous forme de faradisation rythmée, peut aggraver l'état des muscles et accentuer la parésie. C'est là un fait important qu'il ne faut pas perdre de vue lorsque l'on institue le traitement d'une amyotrophie dont la pathogénie n'est pas précisée. Le danger est d'autant plus grand qu'en présence de cette contraction musculaire en apparence satisfaisante, on est toujours tenté d'employer une gymnastique musculaire active qui, dans d'autres formes d'amyotrophie, donne des résultats satisfaisants; il en est ainsi pour les atrophies traumatiques qui, lorsque le traumatisme n'a pas eu une action trop violente, se manifestent par une simple diminution d'excitabilité électrique comme les myopathies et guérissent rapidement et si sûrement; il en est ainsi pour les

atrophies succédant à une immobilisation prolongée, qui se caractérisent aussi par une simple diminution d'excitabilité électrique et dont la guérison est d'autant plus rapide que le traitement électrique — faradisation rythmée, étincelles, contractions musculaires par des courants de haute fréquence — est plus énergique ; il en est ainsi encore pour les atrophies d'origine articulaire dont l'examen électrique donne des résultats comparables et dont la guérison se produit rapidement par les mêmes moyens lorsque la cause première qui les a produites cesse d'agir.

Nous reviendrons sur cette question de traitement après avoir présenté nos observations personnelles.

OBSERVATIONS

a) PREMIER GROUPE. — **Myopathies à type scapulo-huméral.**

Obs. I. — C. V..., 16 ans, tailleuse à Moix (Aude). Envoyée au service d'électrothérapie de l'Hôtel-Dieu, le 20 mai 1897.

Antécédents héréditaires sans importance; les antécédents collatéraux sont, au contraire, très intéressants par la similitude d'affection qui existe chez le frère de C... Depuis plusieurs années, les mouvements d'élévation des bras sont devenus très difficiles, les travaux de couture même ne peuvent être supportés que quelques heures à peine durant la journée. Les muscles des épaules ont perdu leur consistance en même temps que s'est produite la diminution de la force; l'atrophie n'est survenue que plus tard, au moins d'une façon apparente.

Toute autre cause d'amyotrophie ayant été éliminée pour les raisons d'ordre général que nous avons fait connaître au chapitre du diagnostic, la myopathie à forme scapulo-humérale est cliniquement démontrée et se confirme par l'électro-diagnostic.

Examen électrique. — Diminution nette de l'excitabilité galvanique et faradique pour le trapèze dans ses trois parties, pour le deltoïde moyen et antérieur, le grand pectoral, le grand dentelé et probablement l'angulaire de l'omoplate.

Traitement. — La malade a été soumise à la faradisation rythmée de tous les muscles atteints et à un traitement par courant continu trois fois par semaine durant près de six mois, le résultat a été nul : l'atrophie musculaire et la faiblesse qui en résultaient ont continué à s'accentuer; il est permis de se demander si le travail musculaire répété que produisait le traitement n'a pas contribué à ce résultat.

Obs. II. — G. V..., 21 ans, frère de la précédente malade. Se plaint que depuis plusieurs années le travail des champs lui est devenu très pénible; il ne peut soulever qu'avec peine certains de ses outils, de

fréquents repos lui sont nécessaires. De même que chez sa sœur, l'atrophie et la diminution de consistance musculaire sont plus marquées à droite qu'à gauche, influence probable de la fatigue plus grande subie par les muscles de l'épaule droite. Nous ne croyons pas devoir entrer dans plus de détails cliniques, ceux-i ayant en tous points confirmé notre diagnostic de myopathie.

Examen électrique. — Diminution de l'excitabilité faradique pour tous les muscles avoisinant l'épaule : biceps, trapèze moyen et supérieur, sous-épineux, deltoïde, etc.

Le malade n'a pu suivre le traitement.

Nous rapprocherons des observations précédentes les trois suivantes, concernant des malades envoyés au service d'électrothérapie avec le diagnostic de myopathie à forme scapulo-humérale, et pour lesquels nous reproduirons simplement les notes consignées dans les registres du service :

Obs. III. — J. M..., 19 ans, cultivateur à Lardenne, près Toulouse, présente de l'atrophie des muscles de l'épaule gauche et en particulier du deltoïde, du sous-épineux et du sus-épineux. L'atrophie est peu prononcée et ne s'accompagne pas de *modifications sensibles des réactions électriques.*

Obs. IV. — J. A.. , bourrelier, 18 ans, Côte-Pavée, Toulouse. Cas analogue aux précédents, remontant à l'âge de l'adolescence.

Examen électrique — Diminution de l'excitabilité faradique des muscles de l'épaule droite et en particulier des muscles deltoïdes, biceps et triceps. L'excitabilité galvanique parait normale.

Traitement. — Le malade a subi un traitement par le courant continu, mais le résultat obtenu n'a pas été révélé.

Obs. V. — B. V .., 31 ans, boulanger.

Affection déjà ancienne, cliniquement confirmée.

Examen électrique. — Conformément à la règle générale déjà donnée, on constate les caractères suivants :

a) *Courant faradique :* les muscles de l'épaule (sus-épineux, sous-épineux, trapèze, grand dentelé, deltoïde et biceps) présentent de la diminution de l'excitabilité ;

b) *Courant galvanique :* deltoïde, biceps, trapèze, ont des réactions sensiblement normales, la contraction a lieu à 3 mA, elle est vive à NF. Le sus-épineux et le sous-épineux ont une grande diminution d'excitabilité sans modification qualitative ; la contraction musculaire assez vive à 10 mA.

Les muscles des membres inférieurs réagissent normalement.

Il n'a pas été fait de traitement électrique.

Obs. VI. — C. M..., 21 ans, Limoux (Aude). On doit noter que des tractions violentes ont été pratiquées sur les bras de cette malade, au moment de la naissance ; on ignore quelles furent les suites immédiates de ces manœuvres en ce qui concerne l'amyotrophie, mais il est certain que les muscles des épaules ont présenté de très bonne heure de l'atrophie. La malade a vécu longtemps dans un milieu humide, occupée à des travaux d'écriture, qui ont fini par devenir impossibles : le simple travail musculaire nécessité par le glissement du bras sur la table fatiguant rapidement la malade. En mai 1901, date du premier examen électrique, l'atrophie musculaire de l'épaule droite est considérable, on arrive même à introduire profondément le doigt dans l'interstice musculaire. L'épaule gauche est moins atteinte.

Examen électrique. — Diminution de l'excitabilité galvanique et faradique sans modifications qualitatives ; la contraction musculaire est vive ; ces légères modifications des réactions électriques font contraste avec l'atrophie considérable du tissu musculaire et sont bien en faveur d'une altération essentielle musculaire.

Traitement électrique. — La malade a été soumise, depuis cette époque, à un traitement par massages et courant continu sans le moindre résultat ; l'atrophie est restée aussi grande qu'au début, la faiblesse a plutôt augmenté ; la maladie, qui prédominait d'abord à l'épaule droite, est aujourd'hui aussi marquée à gauche.

b) DEUXIÈME GROUPE. — **Myopathies ou paralysies pseudo-hypertrophiques.**

Obs. VII. — C. P..., 9 ans 1/2, Villefranche-de-Lauragais.

Il s'agit d'un enfant offrant le type classique de la myopathie dite pseudo-hypertrophique, ainsi qu'il ressort du tableau symptomatique que nous avons fait connaître. Pour les raisons que nous avons déjà exposées, nous n'insisterons pas sur l'observation clinique de ce malade et donnerons tout de suite le résultat de l'électro-diagnostic.

Courant faradique. — Les muscles jambier antérieur, extenseur commun, péronier, présentent une diminution d'excitabilité. Les muscles spinaux lombaires, d'ailleurs atrophiés, sont inexcitables avec la bobine à gros fil.

Les muscles jumeaux, qui sont surtout frappés par la pseudo-hypertrophie, sont hyperexcitables. Le nerf sciatique poplité externe présente une diminution d'excitabilité.

Courant galvanique. — Tous les malades signalés plus haut, qui présentaient une diminution d'excitabilité faradique, présentent aussi une diminution d'excitabilité galvanique. Ici encore, ce sont les muscles spinaux qui présentent la plus grande diminution d'excitabilité ; ils ne se contractent qu'à 18 mA., le muscle sain se contractant à 2 mA.

On observe une contraction plus vive au pôle négatif qu'au pôle positif et les contractions sont vives.

Pas de réaction de dégénérescence.

Obs. VIII. — R..., Alexandre, 31 ans.

Cet homme est atteint d'une myopathie pseudo-hypertrophique fort ancienne; nous n'insistons pas sur l'élément clinique et relevons les détails suivants sur l'examen électrique.

Diminution générale de l'excitabilité faradique un peu plus accentuée pour les muscles des gouttières vertébrales et les triceps fémoraux. Diminution générale de l'excitabilité galvanique, la contraction n'a lieu qu'entre 10 et 15 mA. en moyenne; elle est assez vive et prédomine au pôle négatif; cependant, pour les muscles suivants : triceps fémoraux, jumeaux, biceps, fléchisseurs de l'avant-bras, la contraction au pôle positif est égale à celle du pôle négatif. Pas de traitement électrique.

Obs. IX. — J..., 13 ans, avenue de Muret.

Myopathie pseudo-hypertrophique à forme classique. Début à l'âge de 7 ans, impotence complète depuis quinze mois.

Examen électrique. — Excitabilité faradique légèrement diminuée, sans localisation précise.

Obs. X. — Jeanne L..., 31 ans.

Il s'agit d'une malade dont l'observation clinique a été publiée dans les *Archives médicales de Toulouse*, en septembre 1897; l'examen électrique a été fait par l'un de nous, au service d'électrothérapie de l'Hôtel-Dieu. Nous résumerons la symptomatologie en rappelant seulement qu'il s'agit d'un cas ressemblant à la forme dite type Charcot-Marie.

Examen électrique. — A) Membres inférieurs.

1. *Courant faradique.* — Très grande diminution d'excitabilité pour tous les muscles; cette diminution s'accentue quand on passe d'un muscle au muscle suivant de la série: jumeaux, extenseur du gros orteil, extenseur commun, péroniers, biceps, couturier, adducteurs, vaste interne, vaste externe, droit antérieur.

2. *Courant galvanique.* — Diminution d'excitabilité sans réaction de dégénérescence musculaire nette pour : péroniers, jambier antérieur, extenseur du gros orteil, jumeaux et triceps, surtout pour ce dernier. Pour les adducteurs, couturier, biceps, la diminution d'excitabilité est aussi grande que pour le triceps et il y a, de plus, réaction de dégénérescence.

Nerfs. — Le nerf sciatique poplité externe et le nerf crural sont excitables avec la bobine à gros fil et à la distance de 60 millimètres. L'excitabilité des nerfs est donc à peu près normale et fait contraste avec celle des muscles.

B) L'examen électrique du tronc révèle :

a) Partie antérieure. — Les muscles abdominaux ont les réactions électriques normales.

b) Partie postérieure. — Très grande diminution d'excitabilité *faradique* pour le long dorsal et les fessiers, plus grande encore pour la masse musculaire sacro-lombaire.

Avec le *courant galvanique*, on obtient sur les mêmes groupes musculaires des réactions électriques normales.



C) Membres supérieurs.

Courant faradique — Faible diminution de l'excitabilité, qui ne devient nettement appréciable que pour le triceps, la contraction est franche et vive. Les nerfs se conduisent comme ceux de la jambe.

Courant galvanique. — Contraction très vive; ces muscles paraissent en état d'hyperexcitabilité et probablement dans une phase préliminaire à l'altération proprement dite.

D) Epaule et nuque.

Courant faradique. — Pour les diverses parties du deltoïde et pour la partie supérieure du trapèze, même remarque que pour les muscles du membre supérieur. Pour la partie moyenne du trapèze, sous-épineux, rhomboïde, grand rond, on remarque un affaiblissement très sensible de l'excitabilité.

Courant galvanique. — Deltoïde, trapèze supérieur, contraction vive pour 3 mA. Moyen trapèze, sous-épineux, rhomboïde, grand rond, contraction assez vive pour 6 mA.

En résumé, l'on observe dans ce cas de myopathie la réaction de dégénérescence partielle.

Obs. XI. — Anna P..., 37 ans, de Saint-Gaudens.

Les antécédents familiaux ou personnels ne présentent aucun intérêt; nous retiendrons seulement ce fait qu'à la suite d'une affection qualifiée de grippe, P... présenta de la faiblesse des muscles de la région scapulo-humérale avec atrophie progressive. La maladie a débuté à l'âge de 35 ans. Nous répétons qu'il n'y a rien à révéler dans les antécédents héréditaires; par suite, nous ne classerons pas cette affection sous le nom de myopathie à forme juvénile d'Erb: néanmoins, l'absence des signes cliniques propres aux amyotrophies d'origine nerveuse doivent nous autoriser à donner à l'affection que nous avons observée le nom de myopathie scapulo-humérale. Les résultats de l'électro-diagnostic sont tout à fait en faveur de cette interprétation : les voici fidèlement consignés, ainsi que le traitement et son résultat :

12 novembre 1901 — Excitabilité faradique conservée.

Traitement. — Étincelles, bain statique, continué pendant un mois.

14 février 1902. — La malade a cessé son traitement depuis un mois et il semble que les mouvements des épaules s'effectuent plus aisément. L'examen pratiqué à cette même date démontre que la contraction s'effectue entre 9 et 10 mA pour les muscles des deux bras, un peu plus facilement à droite qu'à gauche L'excitation par le courant faradique de la partie moyenne démontre une diminution notable de l'excitabilité.

Traitement. — Etincelles, 10 minutes aux deux bras, bain statique un quart d'heure Courants continus 25 mA. aux deux mains.

24 mars. — On constate une atrophie prédominante à la partie postérieure du deltoïde des deux côtés ainsi qu'au sous-épineux. Il y a une *diminution* notable de l'excitabilité galvanique et faradique des muscles *sans réaction de dégénérescence.* Cette diminution est surtout remarquable dans les muscles où prédomine l'atrophie.

Conclusion.

Il résulte, des observations originales que nous venons de publier, une série de considérations, les unes bien connues et qui font pour ainsi dire la démonstration de la règle posée par nous au chapitre diagnostic : nous ne les répétons pas; d'autres, qui nous sont plus personnelles et dont voici l'énoncé :

1. — Le résultat du traitement électrique des myopathies a toujours été négatif, même dans les cas où il a été pratiqué une année. Cette absence d'amélioration contraste avec celle que l'on obtient pour les amyotrophies névropathiques proprement dites ou d'origine articulaire, avec réactions électriques pourtant semblables à celles des myopathies.

2. — Non seulement le traitement électrique ne donne pas de résultat, mais si l'on emploie un mode de courant produisant un travail musculaire énergique (faradisation rythmée, étincelles) on constate une aggravation de l'atrophie et de la parésie.

3. — La dystrophie musculaire ne lui permet pas de soutenir cet effort de quelques minutes, qui serait facilement toléré par un muscle normal, d'où nécessité de ne pas attendre la limite de la fatigue. Cette remarque est d'autant plus importante que les muscles souvent peu atrophiés réagissant bien au courant, paraissent a priori capables d'être améliorés par le travail que produit le passage du courant électrique.

4. — L'absence d'amélioration sous l'influence des divers traitements, l'aggravation même des symptômes, par un traitement non approprié, doivent être considérés comme un signe distinctif des myopathies.

(Archives médicales de Toulouse).

TRAITEMENT ÉLECTRO-STATIQUE

DES

MALADIES DE LA PEAU[1]

Par le docteur Ferdinand WINKLER (de Vienne)

Le traitement électrique des maladies de la peau, proposé par Beard[2], n'a pris jusqu'ici aucune place dans l'arsenal thérapeutique de ces affections, malgré les appréciations flatteuses qu'il a rencontrées de la part des savants français[3]. Pourtant, la *franklinisation* particulièrement mérite d'attirer l'attention des praticiens, car en fort peu de temps elle donne des résultats qui n'avaient jamais pu être obtenus aussi facilement jusqu'ici par les autres méthodes de traitement.

Il y a de cela quinze ans environ, Eulenburg[4] a démontré que le bain électro-statique, aussi bien que les étincelles électriques courtes et rapides, diminuent d'une façon évidente la sensibilité de la peau. Mais ces observations ne conduisirent à aucune application pratique, et ce n'est que cinq ans plus tard que Doumer et Leloir[5], d'une façon tout à fait indépendante, publièrent leurs résultats dans le traitement des *prurits* par le *souffle électro-statique*.

Ils observèrent, qu'environ 25 cas de prurit, soit localisé, soit généralisé, qui jusque-là avaient résisté à toute autre intervention thérapeutique, guérirent d'une façon inespérée, ainsi que le *prurit de la vulve* et le *prurit anal*. Consécutive-

1. Rapport présenté à la 73me *Session des Naturalistes et des Médecins allemands*, tenue à Hambourg du 22 au 28 septembre 1901.
2. *New-York Medical Journal*, 1872.
3. Voir ma revue d'ensemble : *Die Elektrotherapie in der Dermatologie (Zeitschrift für Elektrotherapie*, III, 1901, p, 68).
4. *Woch.*, 1887, N° 13.
5. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 18 juin 1893.

ment à l'amélioration du prurit, ils virent aussi les *lésions anatomiques disparaître*. Ils se sont servis pour ces recherches d'une pointe métallique placée à une distance de 10 à 15 centimètres des téguments, pendant 12 à 15 minutes, reliée à l'un des pôles de la machine électro-statique, le malade étant placé sur un tabouret isolant relié à l'autre pôle de la machine. Le nombre des applications a varié suivant les cas et suivant l'intensité de l'affection.

Monell[1] rapporte aussi plusieurs cas de *prurit* et d'*hyperesthésie localisée* qui ont été très améliorés ou guéris par le souffle statique.

Legros[2] a employé le souffle statique dans un fort grand nombre de maladies de peau suintantes ; il a obtenu 69 °/₀ de guérisons de l'écoulement et 66 °/₀ de guérisons du prurit.

Les beaux résultats que donne le traitement statique du prurit conduisirent à de nouvelles indications. Brocq[3] l'appliqua au traitement du prurit intense consécutif à de vastes brûlures; Abranitscheff[4] constate, comme Doumer et Leloir, que l'*urticaire* est également amélioré par la franklinisation.

Monell a traité plusieurs cas d'eczémas avec succès, et Doumer[5] a obtenu 48 guérisons sur 50 cas d'eczémas traités par le souffle. Déjà, dans leurs recherches sur le traitement, Doumer et Leloir avaient constaté que sous l'influence du vent électrique, non seulement le prurit, mais encore les lésions elles-mêmes guérissaient, Dans les cas de Doumer il s'agit, soit de cas récents (un jour), soit de cas chroniques (plus de vingt ans); les uns étaient localisés, d'autres plus ou moins généralisés; dans les cas de Monell, il s'agit surtout de cas anciens, quelques-uns remontant à plus de quinze ans. Le traitement se faisait à raison de trois séances par semaine, de 10 minutes chacune. Dès la première ou les deux premières séances, le prurit diminuait, ainsi que la sécrétion, d'après Doumer; dans quelques cas, elle disparaissait même complè-

1. *Medical Record*, 18 Novembre 1893.
2. *Journal de médecine et de chirurgie pratiques*, 1899, p. 703
3. *Traitement des dermatoses par la petite chirurgie et les agents physiques*, Paris, 1898.
4. *Wratsch*, 1896, N° 13.
5. *Archives d'Electricité médicale*, 1894, p. 141.

tement; dans d'autres, après une diminution il se produisait une recrudescence qui ne tardait pas à disparaître complètement. Dans les cas d'eczémas aigus, la durée du traitement varie de 1 à 4 semaines.

Bordier[1] aussi constate les heureux effets du traitement franklinien dans l'eczéma; il put, grâce à ce traitement, guérir un cas qui pendant neuf ans avait résisté à toutes les tentatives thérapeutiques que l'on avait dirigées contre lui. Le malade était soumis au bain électro-statique; seules, quelques régions malades étaient soumises au vent. Or, cet auteur constata que non seulement les régions soumises au souffle, mais aussi celles qui n'étaient pas directement électrisées, guérissaient. Bordier conclut de ce fait que l'action locale du souffle n'est pas seule en jeu dans ce traitement, mais surtout l'action générale du bain statique. D'après lui, c'est le bain électro-statique négatif qui est le plus puissant.

Gautier et Larat rapportent également une série de cas d'eczémas qui avaient jusque-là résisté aux traitements divers que l'on avait dirigés contre eux, qui guérirent rapidement sous l'influence du traitement franklinien.

Brocq[2] conseille l'électricité statique dans les *eczémas très prurigineux des neurasthéniques* et des *arthritiques*, Bissérié[2] dans l'*eczéma séborrhéique*, et Barthélémy[4] dans le *prurit anal des neurasthéniques* et dans le *prurit ano-vulvaire des diabétiques*.

Pospelow et Chatzky[5] emploient l'électricité statique dans le *psoriasis*, soit sous forme de bain soit sous forme d'étincelles. Dans six cas Chatzky a obtenu 4 améliorations sérieuses; dans un cas, une amélioration très faible et un insuccès.

Doumer[6] se sert aussi de franklinisation pour le traitement de l'*acné* et de l'*impétigo;* le traitement se fait avec le pôle

1. Traitement électrostatique de l'eczéma. — La *Province médicale*, 25 janvier 1896. — *Lyon médical*, février 1896. — *Précis d'Electrothérapie*, p. 543.
2. L. c., p. 244.
3. Ib., p. 245.
4. *Annales de Dermatologie*, 1900. p. 390.
5. Du traitement du psoriasis vulgaire par l'électricité statique. — *Wratch*, 1897, N° 40. — *Revue de Neurologie*, 1897, N° 24.
6. Traitement de l'impétigo par la franklinisation. — *Annales d'Electrobiologie*, 1898, p. 115.

positif, trois fois par semaine, et chaque séance dure de 10 à 15 minutes. Très rapidement dans l'impétigo le prurit cesse rapidement, souvent dès la première séance, sûrement dès la seconde; en même temps la sécrétion se tarit, l'érythème pâlit les croûtes se détachent et l'état général des petits malades atteints d'impétigo s'améliore.

Sous la direction de Doumer, Marquant [1] a étudié l'action thérapeutique du souffle électro-statique dans les *ulcères chroniques* et rapporte 22 cas traités avec succès. Les séances avaient lieu trois fois par semaine et duraient 10 minutes. Le prurit et les douleurs s'atténuent rapidement, l'inflammation des régions cutanées voisines disparaît bientôt, les varicosités s'effacent même; enfin, l'ulcération se cicatrise.

Leloir [2] a employé l'électricité dans une foule de *dermatoneuroses* et rapporte que dans le *Lichen*, le *Vitiligo*, l'*asphyxie des extrémités*, les *ulcérations trophiques*, dans l'*urticaire* et dans l'*alopécie* on obtient de bons résultats. Shoemaker [3] a aussi obtenu de bons résultats dans les *verrues*, les *clous*; il emploie aussi aussi avec succès l'électricité statique dans l'*état squameux de la peau des scrofuleux*.

Bissèrié [4] a encore traité le *lupus érythémateux*, et Oudin le *lupus vulgaire* par l'électricité statique.

Gastou et Chabry [5] ont employé, sous forme de traitement général, l'électricité statique dans les *neurodermites*, les *toxidermites* et dans les formes de *prurigo aigu ou chronique;* sous forme d'aigrette dans l'*eczéma lichénoïde* et dans une forme de *lichénification*.

Dans une communication ultérieure, Gastou, Chabry et Rieder [6] rapportent 149 cas de maladies de la peau qu'ils ont soignés dans le service d'électrothérapie de Saint-Louis, par l'électricité statique ou par les courants de haute fréquence.

1. De l'influence de l'effluvation sur la marche des ulcères chroniques et particulièrement des ulcères variqueux. — *Thèse de Lille*, 1894.
2. *Archiv für Dermatologie*, 1894, XXIX, p. 206.
3. Electricity as Cosmetic. — *Medical News*, 1894, LXI, N° 15.
4. *Annales de Dermatologie*, 1900, p. 392.
5. Essais d'application aux dermatoses généralisées des méthodes d'Electrothérapie. — (*Annales de Dermatologie et de Syphiligraphie*, 1900, p 386).
6. Action curative des méthodes électrothérapiques sur les dermatoses — (*Annales de Dermatologie*, 1900, p. 877).

Ils ont trouvé l'électricité curative dans l'*alopécie*, le *lichen pileux*, l'*acné rosé*, l'*herpès de la grossesse*, le *prurit* et le *prurigo*. Ils l'emploient aussi bien comme traitement sédatif géneral que par son action locale. Le plus souvent ils emploient la franklinisation comme moyen adjuvant des courants de haute fréquence.

Thiellé[1] paraît très satisfait de l'action de la franklinisation dans les *engelures* et dans les *brûlures*. Il effluve pendant 20 à 25 minutes avec le pôle positif; les applications se font tous les deux jours. Déjà dès la première séance, la démangeaison diminue, et au bout de quelques applications les ulcérations guérissent. Immédiatement après la première séance les malades accusent une sensation de chaleur qui dure de 5 à 8 heures.

Boisseau du Rocher a employé pour le traitement des *sclérèmes* circonscrits de petites étincelles; il produit ainsi une rubéfaction de la peau, à laquelle succède peu à près une desquamation. La peau perd ainsi sa raideur, elle peut être plissée et se montre, au bout de quelques séances, plus riches en vaisseaux.

Derville et Bécue[2] emploient la franklinisation pour le traitement des *kéloïdes*. Ils s'adressent de préférence aux kéloïdes récentes et font, tous les 15 jours, des séances de 5 à 10 minutes. Ils emploient les étincelles. Souvent, dès la première séance, les douleurs, lorsqu'elles existent, disparaissent et la kéloïde disparaît rapidement.

*
* *

En ce qui concerne la manière dont la franklinisation agit, les avis sont très partagés; tandis que pour les uns il ne s'agit seulement que d'une action toute de surface; pour d'autres, notamment pour Chatzky[3], l'étincelle produit dans le voisi-

1. Traitement par la franklinisation des engelures et des brûlures — (*Annales d'Electrobiologie*, 1901, IV. p. 200).

2. *Semaine médicale*, 1899.

3. S. Chatzky. — Rapport sur les bases thérapeutiques de la franklinisation — (*Comptes rendus des séances du 1er Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales*, 1900.

nage du point où elle éclate de véritables phénomènes d'*électrolyse*.

Les effets sur la peau dépendraient d'une action sur les *vaso-moteurs*. A ce point de vue, les effets de l'étincelle et ceux du souffle doivent être étudiés séparément.

Bordier a montré que la décharge d'une étincelle produit au point où elle s'est produite, une *élévation de la température*, et que les phénomènes vaso-moteurs dus à l'étincelle sont plus intenses lorsque l'étincelle est positive que lorsqu'elle est négative.

Le souffle produit au contraire un *abaissement* de la température locale et c'est le souffle *négatif* dont l'action à cet égard est la plus puissante. La diminution de la température se continue même quelque temps après la cessation du souffle, et ce n'est que lentement que la température reprend son degré normal. D'après Bordier[1], le souffle positif l'emporte sur le souffle négatif, tant au point de vue de l'intensité que de la densité. Il est à remarquer cependant, d'après Bordier et Durand[2], que pour un éloignement assez considérable de la pointe, le souffle négatif commence à l'emporter sur le souffle positif.

En général, pour le traitement des maladies de la peau on emploie le souffle électrique. Sous son influence on voit l'intensité de l'érythème diminuer, la peau pâlir, les douleurs s'atténuer. L'anémie locale produite par l'étincelle ne dure qu'un temps très court : après quelques minutes les régions atteintes rougissent, il peut même se produire une exsudation de sérosité; il n'est pas rare de voir après une application d'étincelles se produire une vésicule remplie de sérosité, qui guérit en laissant à sa suite une pigmentation plus ou moins prononcée, comme cela se produit dans les brûlures. L'action de l'étincelle consiste donc tout d'abord en une *contraction des vaisseaux* due à l'excitation des vaso-moteurs, suivie d'une forte *dilatation*.

Chez certains malades, particulièrement ches les malades

1. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, avril, 1895.
2. *Recherches sur le souffle électrique* — (*Archives d'Electricité médicale*, 1901, p. 744.



atteints de *goitre exophtalmique*, l'excitation des vaso-moteurs est si grande que les auteurs français parlent d'un véritable *dermographisme électrique* [1].

On observe très facilement sur l'oreille du lapin cette action vaso-motrice; l'examen microscopique des tissus soumis à l'action de l'étincelle permet aussi de vérifier cette action.

Freund [2] a fait une série de recherches sur une peau qui avait reçu des étincelles d'une bobine d'induction de haut potentiel. Dans les régions qui n'avaient reçu que de faibles étincelles, l'auteur n'a remarqué qu'une inflammation légère et toute superficielle, avec une légère infiltration dans les couches les plus superficielles de la peau. Mais dans les régions qui avaient reçu de fortes étincelles, les veines étaient très élargies et remplies fortement de sang; par places on constatait l'existence de petites hémorragies, et dans la tunique des artères, des vacuoles tout à fait comparables à celles que produit l'électrolyse.

La troisième forme sous laquelle on peut, en dermatologie, employer l'électricité statique est le *bain de souffle électrique*. Pour cela on soumet le malade à la douche franklinienne pendant que l'autre pôle est à la terre. Le malade éprouve une sensation comme s'il était enveloppé dans un voile léger et chaud; il ressent une sensation de la chaleur et d'une pluie très agréable. Comme Truchot [3] l'a démontré, ce qui d'ailleurs avait déjà été indiqué par Chacot, il se produit, sous l'influence de ce traitement une *augmentation de la pression sanguine* et une *accélération du pouls;* il se produit aussi une *élévation de la température générale du corps*, une *augmentation de la force dynamométrique*, et, comme cela ressort des recherches de d'Arsonval, une *augmentation des échanges nutritifs*, avec augmentation de la dépense d'oxygène et de l'élimination d'acide carbonique. La *transpiration cutanée* s'accroît aussi, et même, chez maintes personnes, facilement excitables, on voit le front et les mains se couvrir de sueur.

1. Bordier. — *Archives d'électricité médicale*, 1894, p 506.
2. Die Verwendung der Spannungselektricität zur Behand lung von Hautkrankeiten — (*Verhandlungen der Dermatologischen Gesellschaft*, Breslau, 1901).
3. *Archives d'Electricité médicale*, 1894, p. 49.

L'action générale du bain électrique qui, d'après les nombreuses recherches des savants français, consiste dans la diminution de l'excrétion du résidu solide de l'urine et dans l'augmentation du coefficient d'oxydation de Robin (Rapport de l'urée au résidu fixe), trouvent en dermatologie un emploi étendu, ainsi que son action sédative générale.

D'après nous, le bain de souffle électrique sera toujours *positif*, car dans certaines circonstances le bain négatif est excitant.

Doumer attribue une importance toute particulière à l'effet général du traitement électrostatique, car c'est par cet effet qu'il explique la guérison si rapide et si complète des ulcères.

Les *courants de Morton* méritent une place à part en électrostatique. Pour les produire, les deux conducteurs de la machine électrostatique sont placés près l'un de l'autre, de façon que des étincelles puissent jaillir entre eux. Chacun d'eux est muni d'une bouteille de Leyde avec l'armature interne de laquelle elles sont en communication métallique. L'armature externe de l'une de ces bouteilles de Leyde est reliée à l'électrode ; l'armature externe de l'autre est reliée au sol.

Lorsque des étincelles jaillissent entre les deux électrodes de la machine statique, il se produit dans le circuit formé par les deux armatures externes des courants *oscillatoires* d'une très grande fréquence et de très haute tension mais dont l'intensité est très faible. Avec ces courants on peut aussi soit produire des étincelles, soit, par contact direct, provoquer d'énergiques contractions dans les muscles sous-jacents et une excitation très énergique des vaso-moteurs.

L'action de ces courants sur la sensibilité est particulièrement remarquable, car par des applications suffisamment prolongées on atténue de plus en plus la sensibilité à la douleur.

Sous l'influence des courants de Morton, les téguments s'hyperhémient très rapidement et la sécrétion de la sueur est augmentée. Lorsque l'application dure longtemps, la peau devient non seulement érythémateuse, mais encore cyanosée. Mais cette cyanose n'est pas de longue durée.

Ils produisent une turgescence plus ou moins prononcée des téguments, parfois même un véritable œdème qui demande parfois plusieurs heures pour s'effacer.

A cette dilatation vasculaire, que l'on observe très bien sur l'oreille du lapin, succède une pâleur lente à disparaître des régions précédemment hyperhémiées; cette pâleur elle-même est suivie d'une desquamation assez intense.

Les courants de Morton, que l'on obtient à l'aide des machines électrostatiques, sont préférables aux applications unipolaires que l'on peut faire à l'aide des bobines de Ruhmkorff, car ils permettent d'obtenir à volonté, soit des contractions, soit des étincelles, soit du vent électrique. Freund emploie de préférence le pôle négatif : j'aime mieux le pôle positif.

Je me sers d'une machine de Wimshurst et de quelques électrodes qui ont été faites sur mes indications, en vue des diverses applications, par la maison Reiniger, Gebbert et Schall, d'Erlangen. Pour les décharges d'étincelles, je me sers de l'électrode de Hovorka et Sterkel, électrode recouverte de bois de poirier. Pour produire l'aigrette, l'*électrode-amadou* m'a paru préférable; elle se compose d'un manche en ébonite à l'extrémité duquel se trouve un plateau en bois, recouvert d'une couche d'amadou. Pour la facilité de la manœuvre de cette électrode, j'emploie un support spécial, qui permet de la tenir dans toutes les positions voulues et qui peut recevoir soit l'électrode à étincelles, soit l'électrode à aigrette.

Lorsqu'il s'agit de traiter de grandes surfaces, je me sers d'un tube en bois imperméable à l'eau, recouvert de drap, à l'extrémité duquel est fixé étroitement un gros tampon d'amadou. Cette disposition est particulièrement appropriée au traitement des affections du visage, tandis que pour les affections du cuir chevelu, il est préférable d'employer une sorte de cloche également en bois imperméable, recouvert de tissu et d'amadou. Dans tous ces électrodes, l'amadou humide est le conducteur de l'électricité franklinienne. Il est évident que l'on ne doit pas tenir l'amadou trop près de la peau, car des étincelles pourraient jaillir des bords de l'appareil.

1. *Electricité médicale*, p. 124.

Au sujet de l'aigrette obtenue avec une pointe unique, on peut, avec Bordier[1], poser en règle que le diamètre de la surface atteinte est égale à une fois et demie la distance de la pointe à la peau. Avec l'électrode humide, la surface couverte est beaucoup plus grande, car elle dépend de l'étendue de la surface de cette électrode elle-même.

Avec les courants de Morton j'emploie l'électrode de Hovorka, que j'applique directement sur la peau. Lorsque le contact n'existe pas et que la distance est faible, il jaillit des étincelles qui sont douloureuses et qu'il faut éviter. Pour cela, il ne faut pas appliquer l'électrode après avoir mis la machine en marche, mais bien procéder en sens inverse, c'est-à-dire appliquer l'électrode d'abord et mettre la machine en marche ensuite.

Les auteurs français attribuent l'action locale de la franklinisation à deux facteurs : d'un côté, ils admettent qu'elle exerce une influence sur les nerfs vaso-moteurs et, d'un autre côté, sur les organismes infectieux et leurs toxines, qu'ils essayent d'expliquer par la production d'ozone qui accompagne ces diverses manifestations électriques. A mon sens, seule la première de ces deux causes peut être invoquée, et, à cet égard, les applications électriques peuvent être divisées en trois grandes catégories : l'effluve, qui produit de l'anémie cutanée; les courants de Morton, qui, au contraire, produisent de l'hyperhémie; enfin, l'étincelle, moyen mixte qui produit en applications courtes de l'horripilation de la peau; en applications de longue durée elle produit de l'érythème, voire même de véritables effets de vésication.

Les applications locales de la franklinisation en dermatologie trouvent dans cette division et ces actions leurs indications précises qui dépendent des effets que l'on désire produire. On traitera par l'effluve toutes les hyperhémies passives de la peau et toutes les affections cutanées où domine la vaso-dilatation.

C'est ainsi que l'on pourra traiter avec succès le lupus pernio, les varices, l'acné rosacée et quelques petites télégiectasies ainsi que l'érythème noueux. La remarquable action de l'effluvation dans le prurit, tout au moins pour ces formes

auxquelles s'applique la théorie d'Unna, à savoir que le prurit est dû à un déséquilibre entre la pression des humeurs des tissus et la contre-pression de l'épiderme, trouve une explication dans l'action de ce mode d'électrisation sur les vaisseaux.

Les courants de Morton agiront favorablement dans les cicatrices vicieuses et dans les kéloïdes, dans les anémies et les desquamations cutanées, aussi bien que dans le relâchement des téguments, les rides et l'état rugueux de la peau.

L'action antiprurigineuse de la franklinisation provient vraisemblablement de ses effets anesthésiques. On en retirera, en dermatologie, le plus souvent de bons résultats, non seulement dans les hyperesthésies de la peau, comme par exemple dans l'eczéma généralisé, mais encore dans les douleurs locales comme dans les cicatrices douloureuses, l'urticaire, les fissures du sein, les fissures de l'anus, dans les brûlures et le zona.

Mais c'est dans le traitement de l'eczéma que la franklinisation produit ses effets les plus brillants. Sa rapidité d'action est le plus souvent vraiment étonnante, car souvent, dès la première séance, la sécrétion diminue ainsi que le prurit, et en très peu de temps les placards eczémateux disparaissent. Les résultats sont également surprenants dans la séborrhée du cuir chevelu et de la face; l'eczéma séborrhéique et les pellicules de la tête guérissent très vite par ce traitement. Je dois aussi signaler la très frappante amélioration que certains auteurs ont obtenue dans le lupus érythémateux.

C'est aussi par son action sur la vaso-dilatation que l'on peut expliquer l'action de l'effluvation sur les sécrétions anormales, tant dans les ulcères que dans les autres affections exsudatives, notamment dans l'herpès zoster. C'est ainsi aussi que s'expliquent les beaux résultats que l'on obtient dans l'hyperhydrose et dans la tension douloureuse du furoncle. Il est facile de se convaincre, à l'aide d'une expérience des plus démonstratives, de l'effet desséchant de la franklinisation : on enduit une région de la peau d'une pommade au zinc et on la soumet pendant quelques minutes à la franklinisation : le brillant de la région ne tarde pas à disparaître.

Il n'est pas douteux que les éruptions mycosiques, telles que le sykosis et l'herpès tonsurant, ne soient très améliorées par l'effluvation, et là encore on peut, pour expliquer cet effet,

invoquer l'action sur les vaisseaux de ce mode d'électrisation. On peut aussi expliquer de la même manière les phénomènes qui se passent lorsqu'on effluve le psoriasis : tandis que les squames perdent leur couleur, on voit des régions de peau saine apparaître dans tous les points traités.

Dans l'alopécie aréata il se produit, en un temps relativement court, une nouvelle poussée de cheveux.

Malheusement il n'est pas possible de prédire les résultats qu'on obtiendra dans chaque cas particulier; il arrive parfois que ces résultats sont nuls ou même qu'au contraire on obtienne un résultat tout autre que celui que l'on cherche. Ainsi, parfois dans le traitement de l'eczéma, il se produit une démangeaison persistant des heures, que l'on ne calme que par l'emploi de la poudre d'orthoforme.

Pour éviter une pareille irritation, il importe de ne pas faire des séances trop longues, 5 minutes tout au plus, et de joindre au traitement local un traitement général. On ne laissera le malade sous la cloche que j'ai décrite plus haut, que de 10 à 15 minutes; il n'y a dans ces conditions aucune excitation consécutive, les malades sont unanimes à déclarer que ce mode de traitement est extrêmement agréable; les douleurs de tête disparaissent, les malades éprouvent une lassitude particulière qui même, chez certains malades, provoque de la somnolence.

En terminant, je ferai remarquer que par l'emploi des courants de Morton, à l'aide des électrodes dont j'ai parlé, l'impuissance sexuelle se trouve, très heureusement influencée et que l'on pourrait trouver dans ces applications, un mode de traitement avantageux pour cette affection.

Ce serait, bien entendu, aller trop loin que de dire que de toutes les méthodes de traitement, les applications électriques constituent les plus sûres, mais elles doivent trouver en dermatologie, une place importante et devenir l'objet d'études plus complètes et plus étroites de leur mode d'action et de leurs indications. Leur étude comparative avec les autres procédés est aussi à faire.

Il est probable que la radiothérapie, l'arsonvalisation et la franklinisation agissent de la même manière et que leurs effets ne se différencient que par l'intensité; leurs applications en dermatologie doivent sans doute être parallèles.

MÉTRITES ET FIBROMES

traités d'après la méthode du Dr APOSTOLI

Par le Docteur THIELLÉ.

La galvanocaustie chimique intra-utérine, préconisée par le Dr Tripier et appliquée par son élève, le Dr Apostoli, a fait ses preuves dans le traitement des affections chroniques de l'utérus; de nombreux travaux français et étrangers en font foi, mais il est curieux de constater que ce traitement, d'origine bien française, n'a pris chez nous une place importante en gynécologie, que grâce aux publications étrangères.

Les ouvrages qui traitent de ces affections sont si nombreux et si complets, que nous jugeons inutile de parcourir une fois de plus des sentiers si bien explorés, et nous nous bornons à donner, sans commentaire, les quelques observations de métrites et fibrômes que nous avons soignées depuis 1896.

Observation I. — *Métrite chronique.* — Mme H..., 34 ans, sans profession, réglée à 13 ans 1/2, mariée à 20 ans, 4 enfants.

Souffre, depuis sa dernière couche (1893), de douleurs dans le ventre et les reins et de pesanteur dans le bas-ventre. Règles abondantes et douloureuses, surtout depuis huit mois. Leucorrhée. A suivi différents traitements sans résultat.

Examen : Utérus sensible, col entr'ouvert, bifide. Annexes douloureux. Hystérométrie : 7 1/2; pus jaune en retirant l'hystéromètre.

Traitement : Du 10 mars au 20 mai 1896, 12 applications de galvanocaustie chimique positive intra-utérine de 50 à 80 mA. Durée : 5 à 10 minutes.

Résultats : Douleurs de reins disparues après la cinquième application; règles plus faciles le 5 avril, durée : 4 jours. La pesanteur du bas-ventre disparait à la 8e séance et, à la fin du traitement, la malade ne souffre plus des reins ni du ventre. Plus de leucorrhée. Grossesse en 1897. Va bien encore en mai.

Obs. II. — *Métrite. Granulations sur le col.* — Mme V..., 35 ans,

réglée à 13 ans 1/2, mariée à 24 ans Grossesse à 29 ans, accouchement normal.

Fausse couche de quatre mois en 1895.

Souffre depuis de douleurs dans les reins et de pesanteur dans le bas-ventre, surtout aux époques.

Etat actuel : Utérus sensible ; granulations sur le col. — Annexes douloureux. Hystérométrie : 7. Leucorrhée abondante.

Traitement : 7 applications de faradisation de tension, puis du 13 août à fin septembre 1896, et douze applications de galvanocaustie chimique positive intra-utérine. Intensité : de 50 à 80 mA. Durée de 5 à 7 minntes.

Résultats : Le 20 août, règles non douloureuses. Les douleurs du ventre ont beaucoup diminué. Les 20 septembre et 17 octobre, règles normales. Plus de leucorrhée. Les granulations ont disparu pendant le traitement. Grossesse en 1897 et 1900. Va bien encore en 1901.

OBS. III. — *Métrite chronique. Leucorrhée.* — Mme B..., 45 ans, sans profession, réglée à 14 ans; mariée à 21 ans, jamais malade. Une grossesse. En 1889, retard de 2 mois ; à la suite, douleurs et pesanteur dans le ventre ; règles plus douloureuses, la malade est obligée de garder le lit aux époques. Leucorrhée.

Soignée pendant 3 mois, en 1895, pour métrite ; crayons, iode, tampons, sans résultat

Plusieurs de nos confrères lui proposent alors un curettage, mais la malade préfère tenter le traitement électrothérapique et vient nous trouver en mai 1895.

Etat actuel : Utérus gros, sensible, admettant la pulpe de l'index ; ligaments empâtés; douleur ovarienne assez vive à gauche, moins à droite. Hystérométrie : 7 1/2. Rougeur du col ; pus s'écoulant de l'utérus. Règles douloureuses ; pesanteur dans les reins et le bas-ventre.

Traitement : Du 20 mai au 21 août 1896, 5 applications de faradisation de tension, intra-utérine positive, abdominale négative et 15 galvanocausties chimiques intra-utérines positives de 60 à 100 mA. et d'une durée de 5 minutes.

Résultats : Règles venues les 7 juin, 1er et 28 juillet sans douleurs. La malade marche mieux, elle ne souffre plus et n'a plus de pertes.

Revue en août 1898, elle allait toujours bien, mais les règles avaient cessé depuis 6 mois. Ménopause probable.

OBS. IV. — *Endométrite. Leucorrhée.* — Mme H..., 43 ans, commerçante, réglée à 15 ans, mariée à 17 ans ; multipare.

Fièvre typhoïde en 1880. Jamais malade depuis.

En 1892, elle commence à souffrir du ventre ; règles irrégulières ; leucorrhée. Soignée pendant 2 mois : cautérisations, pansements, injections, etc., sans résultat.

État actuel : pesanteur et douleurs dans le bas-ventre et les reins, à la station verticale. Lassitude dans les jambes et les cuisses. Leucorrhée jaune ; irritation vulvaire provoquée par les pertes. — Corps et col utérin douloureux ; annexes sensibles. Hystérométrie : 7. En retirant l'hysté-



romètre, pus jaune vert, mélangé de sang. Règles abondantes durant 6 à 7 jours.

Traitement : En octobre et novembre 1896, 15 galvanocausties intra-utérines positives de 50 à 80 mA. Durée : 5 à 10 minutes.

Après chaque application, lavages et pansements à la gaze salolée.

Résultat : Règles venues normalement les 17 octobre, 16 novembre, 14 décembre. Plus de leucorrhée ; Mme H... ne souffre plus et va bien encore en juin 1902.

Obs. V. — *Métrite chronique. Granulations. Sensibilité des annexes.* — Mme B..., 45 ans, ménagère, réglée à 15 ans, mariée, 12 enfants, couches normales. Souffre depuis 5 ans de douleurs dans le ventre, les reins et les cuisses, au moment des époques.

Leucorrhée dans l'intervalle : injections.

État actuel : Pesanteur du ventre, règles douloureuses durant huit à neuf jours, abondantes pendant trois ou quatre jours. A l'examen : utérus abaissé, douloureux au toucher ; col entr'ouvert admettant l'index, granulations ; ligaments et ovaires sensibles. Hystérométrie : sept et demi ; pus jaune mélangé de sang.

Traitement : En septembre, octobre et novembre 1897, 20 galvanocausties chimiques intra-utérines positives de 50 à 80mA. Durée : 5 à 7 minutes.

Résultat : Règles le 13 septembre, après la sixième application ; durée : 6 jours, abondantes pendant deux jours.

Règles le 15 octobre après la douzième ; durée : 4 jours.

Règles le 10 novembre après la seizième ; durée : 4 jours.

Règles le 8 décembre après la vingtième ; même durée.

Plus de douleurs, plus de leucorrhée, plus de sensibilité. Va bien encore en mars 1900.

Obs. VI. — *Endométrite. Leucorrhée.* — Mme C..., 30 ans, réglée à 14 ans, mariée à 20 ans. Grossesse à 24 ans. Souffre depuis cette époque.

Appelé par Mme C..., en mars 1898, nous la trouvons au lit, qu'elle garde depuis trois jours, souffrant du ventre, qui est ballonné et très sensible.

Température : 38°5. Pouls : 100.

Utérus, ligaments, ovaires douloureux ; surtout à gauche. Ecoulement séro-purulent. Depuis 1892, pertes blanches, pus jaunâtres. Règles toujours douloureuses ; pesanteur au bas-ventre. — Traitement : repos, suppositoires au salol belladoné, cataplasmes, lavages, etc., potion calmante. Nous lui conseillons le curettage ou le traitement électrothérapique, qu'elle lui préfère, sa sœur ayant été guérie, à Bordeaux, par le même traitement.

Elle ne vient nous trouver qu'en septembre 1898.

État actuel : Utérus et annexes sensibles au toucher, ligaments empâtés, douloureux. Hystérométrie : 7 ; de l'utérus s'écoule un pus verdâtre.

Traitement : Cinq applications de faradisation de tension, puis treize

galvanocausties chimiques intra-utérines positives, dont cinq négatives de 30 à 80 m.A. Durée : 5 à 10 minutes, pendant les mois de septembre, octobre et novembre.

Résultat : Règles venues sans douleurs les 8 octobre, 3 novembre. Plus de leucorrhée. Va bien encore en décembre 1899. Plus de douleurs au toucher. Nous ne l'avons pas revue depuis cette époque.

Obs. VII. — *Métrites. Annexes douloureux.* — Mme M..., 23 ans, réglée à 15 ans et 1/2, mariée à 22 ans, multipare. A toujours souffert du ventre, mais les souffrances ont augmenté depuis son mariage : 3 mois après, pertes blanches, légères d'abord, puis plus abondantes, et enfin, leucorrhée jaunâtre.

État actuel : Règles douloureuses et nécessitant le repos ; douleurs dans les reins, le ventre et les cuisses.

A l'examen, utérus sensible ; la sensibilité s'étend aux ligaments et aux annexes, ces derniers sont très douloureux surtout à gauche. Hystérométrie : 6. Col rouge ; pus jaune.

Relations sexuelles douloureuses.

Traitement : Du 3 janvier au 29 mars 1899, 6 applications de faradisation de tension vaginale positive, abdominale négative de 40 minutes, et 12 galvanocausties chimiques positives intra-utérines de 50 à 80mA. Durée : 5 minutes.

Résultat : Règles moins douloureuses le 20 janvier ; durée : 5 jours. — Règles les 14 février et 9 mars, sans souffrance ; 4 jours.

Plus de sensibilité, plus de leucorrhée, plus de douleurs lors des rapports sexuels. Va bien encore en avril 1901.

Voici trois cas d'hypéresthésie utéro-ovarienne, trois insuccès : les deux premières malades avaient préalablement subi un curettage et la troisième des cautérisations intra-utérines profondes au crayon de nitrate d'argent. Après le curettage qui n'est pas, croyons-nous, une opération aussi inoffensive qu'on veut bien le dire, ces malades, éprouvant une sensation très bénible de brûlure dans les reins, le bas ventre, les fesses et les cuisses, ont voulu tenter le traitement électrothérapique qui a échoué, sauf une amélioration très légère et momentanée du symptôme douleur. Nous n'avons pas essayé la voltaïsation sinusoïdale et, depuis ces insuccès, pour un motif que nos confrères en électrothérapie comprendront sans plus d'explications, nous nous sommes absolument refusé dans des cas semblables, à essayer de nouveau les modalités électriques.

Obs. VIII. — *Hypéresthésie utéro-ovarienne, consécutive à un curettage.* — Mme M..., blanchisseuse, 27 ans, réglée à 14 ans, mariée en 1893, jamais malade. Une grossesse en 1895; accouchement normal.

Depuis cette époque, elle a toujours souffert du ventre, des reins, des cuisses et est obligée chaque mois de garder le lit. Souffrances aiguës à la marche.

Traitement : Cautérisations qui ne donnent aucun résultat; curettage également sans résultat, le 14 avril 1895.

État actuel, 20 août 1896 : Utérus hypertrophié, très abaissé ; ovaires extrêmement douloureux. La malade souffre, surtout depuis le curettage, dans les reins, le petit bassin, la région fessière, de douleurs qu'elle compare à des brûlures et qui lui enlèvent tout sommeil. Hystérométrie : 7.

Les règles ne sont venues que deux fois depuis le curettage et ont été très douloureuses. [1]

Traitement : 10 faradisations de tension intra-utérines, d'une intensité tolérable et d'une durée de 25 minutes, et 15 applications de galvanocaustie chimique négative et positive, intra-utérine. Intensité : 20 à 50 mA. Durée 5 à 7 minutes, suivies de franklinisation : souffle, effluves et frictions.

Résultat : Calme pendant quelques heures, puis retour des douleurs.

Obs. IX. — *Hypéresthésie utéro-ovarienne consécutive à un curettage. — Hypertrophie de l'utérus. — Métrorragies, suite de curettage.* — Mme B... D..., 35 ans, sans profession.

Observation égarée. Résultat nul, sauf amélioration des métrorragies.

Obs. X. — *Hypéresthésie utéro-ovarienne consécutive à des cautérisations au crayon de nitrate d'argent. Atrésie.* — Mme D... B..., 27 ans, réglée à 14 ans 1/2, d'une façon intermittente jusqu'à 16 ans 1/2, mariée à 21 ans ; nerveuse.

Grossesses et accouchements normaux en 1890 et 1894. A la suite du dernier, la malade reste étendue 3 mois sur une chaise longue ; elle se plaint de douleurs vagues dans le ventre.

Un examen minutieux, fait par son médecin, chirurgien distingué, n'a rien révélé. Sur le conseil d'amis, elle consulte à Paris un de nos confrères, qui lui fait des cautérisations intra-utérines au crayon de nitrate d'argent : douleurs très vives. Atrésie. Cure à St-Sauveur.

En 1895 et 96, cures à Salies de Béarn, sans résultat.

En juin, juillet, la malade suit, également sans résultat, un traitement électrothérapique chez notre confrère le Dr Chéron, de Paris.

Etat actuel, 19 novembre 1896 : Sensibilité ovarienne gauche ; utérus petit. Règles très douloureuses et presque nulles ; avant comme après ; la malade éprouve une sensation de brûlure très vive dans les reins et le bas-ventre. Le cathétérisme utérin est impossible : seule, une

1. Le Docteur Boisseau du Rocher a constaté que la suppression des règles se produit assez fréquemment après le curettage — *Maladies de l'utérus et des annexes*, 1895.



sonde filiforme pénètre à 3 ou 4 centimètres dans la cavité utérine (sonde correspondant au N° 3 de la filière Charrière). Nous demandons un confrère pour tenter la dilatation. Refus de la malade, qui réclame de nouvelles applications.

Traitement : En novembre, décembre, 1896, janvier 97, 15 faradisations de tension vaginales sus-pubiennes d'une durée de 25 minutes, d'une intensité supportable, et 20 galvanocausties chimiques utérines négatives et positives avec un électrode tampon. Intensité : 20 à 40 mA. Durée 8 à 10 minutes, suivies de souffle, effluvations et frictions statiques, sur les reins et les ovaires.

Résultat : Nul.

Obs. XI. — *Tumeur fibreuse. Métrorragies. Constipation.* — Mme L. C..., 51 ans, sans profession, réglée à 14 ans, mariée à 20 ans ; 2 enfants. Bien portante jusqu'en 1882, date du début de la tumeur.

Un de nos confrères en électrothérapie lui fait 15 applications qui ne donnent aucun résultat et conseille, ainsi que deux chirurgiens, l'hystérectomie. Souffrant de l'estomac, la malade fait une cure à Vichy et revient sans amélioration, la cause du mal étant d'origine utérine et non stomacale. Elle vient nous trouver en février 1897.

Etat actuel : Fibrome très gros, remontant au niveau de l'ombilic et incliné à gauche. Hystérométrie : 8. Pertes abondantes qui l'obligent à garder le lit ; marche difficile ; douleurs dans les reins et pesanteur dans le bas-ventre. Constipation alternant avec des débâcles. Gastralgie.

Traitement : Du 20 février au 15 mars, 6 galvanocausties chimiques intra-utérines négatives de 50 à 120 mA. Durée : 5 minutes.

Règles normales le 15 mars, durée : 4 jours ; la malade se sent mieux, marche plus facilement, le ventre est plus souple.

Du 25 mars au 9 avril, 5 galvanocausties chimiques intra-utérines négatives d'une intensité de 80 mA. Durée : 5 minutes. Règles le 9 avril.

Du 20 avril à fin mai, 4 applications de galvanocaustie chimique intra-utérine négative. Intensité : 50 à 90 mA. Durée : 5 à 7 minutes.

Résultat : La malade va bien, le ventre est souple, la constipation et la gastralgie ont disparu.

Les règles sont venues normalement 5 fois depuis le traitement, de mai 1897 à juin 1898 et sont supprimées depuis cette époque. Elle va bien encore en mai 1902. Le volume du fibrome a diminué.

Obs XII. — *Fibromes et Métrorragies.* — Mme G..., 37 ans, sans profession, réglée à 13 1/2, mariée, nullipare, nerveuse ; souffre depuis 1894, aux époques, de douleurs dans les reins et de pesanteur dans le bas-ventre. Règles normales et régulières jusque vers 30 ans ; douloureuses et plus abondantes depuis. Leuchorrhée légère dans l'intervalle. Digestions pénibles, bouffées de chaleur après les repas. Palpitations. Insomnies. Constipation.

Depuis 4 ou 5 ans, le volume du ventre a beaucoup augmenté et la malade ne peut plus supporter de corset. Elle a suivi, pour ses pertes, plusieurs traitements : ergotine, perchlorure de fer, repos, etc., sans résultat.

Les douleurs augmentant, la marche devenant plus difficile et les pertes plus abondantes, elle consulte un chirurgien qui, après examen, nous l'adresse avec la note suivante :

« Mme G .. est atteinte de fibromes qui donnent à l'organe le volume
» des deux poings environ Le principal inconvénient consiste en métror-
» ragies qui anémient la malade. Comme, d'un autre côté, son cœur est
» loin d'être en très bon état, il m'a paru qu'il était désirable qu'elle
» ajournât le plus possible une hystérectomie et qu'elle essaye de s'en tirer
» avec l'électricité. Voilà pourquoi je lui ai recommandé de s'adresser à
» vous. Vous en jugerez. »

État actuel (29 mai 1899) : Douleurs constantes dans les reins; pesanteur et ballonnement du ventre; marche pénible, faiblesse des jambes; constipation alternant avec diarrhée; pesanteur au siège au moment des garde-robes. Envies fréquentes d'uriner. Digestions pénibles, anorexie. Insomnies. Palpitations sans lésion cardiaque : pouls, 100.

Examen : On sent au palper une grosseur du volume des deux poings, allant du petit bassin jusqu'à l'ombilic ; cette tumeur est mobile, inclinée à droite. Le col de l'utérus est entr'ouvert ; les annexes sont douloureux. Hystérométrie : 7. Règles toutes les trois semaines, pénibles et provoquant des douleurs qui obligent Mme G... à garder le lit.

Traitement : Du 30 mai au 11 août 1899, 20 galvano-causties chimiques intra-utérines positives; intensité : 50 à 140 mA.; durée : 5 à 6 minutes.

Règles venues les 6 juin, 2 juillet, 30 juillet, sans douleurs.

Résultat : La tumeur fibreuse a beaucoup diminué ; les palpitations, la gastralgie, les pesanteurs du siège et du bas-ventre, les envies fréquentes d'uriner ont disparu.

Les règles sont normales et non douloureuses. La marche est facile.

Nous aurions peut-être obtenu une diminution plus grande du fibrome en continuant les applications, mais, dans le doute, nous avons préféré nous en tenir à cette guérison symptomatique. Notre confrère, qui a vu en septembre Mme G..., l'a trouvée en si bon état et la tumeur si affaissée qu'il lui a proposé l'hystérectomie, lui affirmant la réussite de l'opération. Elle préfère recourir, à une époque plus ou moins éloignée, à de nouvelles applications si les fibromes augmentent de volume et si son état réclame de nouveaux soins.

Nous avons revu cette malade en juin 1902 : elle va toujours bien et fait sans fatigue de longues promenades à pied.

Nous employons pour le traitement des métrites les mêmes modalités que pour le traitement des fibromes : courants variables : tension, quantité; chimicaustie voltaïque; voltaïsation sinusoïdale sous ses deux formes, effluves de haute fréquence et de courants statiques induits.

Le docteur Apostoli traitait ces affections par la galvanocaustie chimique intra-utérine positive avec un hystéromètre

inattaquable en platine ou en charbon. Intensité de 40 à 150 mA. et même plus; durée de 5 à 10 minutes.

Notre confrère le docteur Boisseau du Rocher emploie, avec succès, un hystéromètre en argent attaquable par les produits de décomposition de l'électrolyse. Intensité : 5 à 10 mA. Durée : 15 minutes environ.

Les docteurs Gauthier, Weill, etc., se servent d'une électrode en cuivre attaquable également par les produits de l'électrolyse. L'intensité employée va de 40 à 60 mA., la durée est de 5 à 15 minutes.

Enfin, le docteur Bergonié, professeur agrégé à la Faculté de Bordeaux, nous a montré, dans une intéressante statistique portant sur un grand nombre de malades, que certains fibrômes, non améliorés par la galvanocaustie chimique intra-utérine, avaient subi une régression anatomique assez accentuée sous l'action des courants de quantité, qui ont, eux aussi, donné antérieurement de bons résultats.

OBSERVATION

d'un

RÉTRÉCISSEMENT ŒSOPHAGIEN CONGÉNITAL

Guéri par l'électrolyse linéaire

Par le docteur J.-A. FORT (de Paris).

Le rétrécissement congénital de l'œsophage doit être extrêmement rare si nous en jugeons par l'absence d'observations publiées jusqu'à ce jour. Malgré de minutieuses recherches nous n'en avons trouvé aucune observation.

Les deux suivantes nous paraissent éclairer d'un jour nouveau l'histoire du développement de l'œsophage chez l'embryon.

Nous commencerons par examiner ce point d'embryologie et nous verrons si l'on doit admettre que l'œsophage se développe sur place, entre l'intestin antérieur et la fossette buccale, ou bien si ce conduit est un prolongement de l'intestin endodermique venant buter contre la membrane pharyngienne, ou encore, comme nous le croyons, si l'œsophage est un prolongement de la fossette buccale, venant s'aboucher avec l'intestin antérieur après la disparition de la membrane pharyngienne.

Développement de l'œsophage. — Peu de temps après la fécondation, les cellules embryonnaires, jusque là uniformes, se différencient en deux couches épithéliales, l'une intérieure, l'*endoderme*, l'autre extérieure, l'*ectoderme*. Entre ces deux couches épithéliales se développera bientôt le *mésoderme*.

L'embryon s'allonge; l'une de ses deux extrémités, plus volumineuse, sera la *tête*, l'autre la *queue*.

En même temps, les premières formations organiques se manifestent. L'endoderme se modifie et forme un tube droit étendu de la tête à la queue de l'embryon. La partie antérieure

de ce tube, qui fournira plus tard l'estomac par suite de modifications successives, est l'*intestin antérieur*; la partie postérieure du tube intestinal formera l'intestin postérieur.

Le tube intestinal se modifiera peu à peu pour donner naissance, non seulement à l'estomac, mais aussi à l'intestin grêle et au gros intestin.

Comment l'intestin s'ouvrira-t-il à ses deux extrémités pour donner naissance à la bouche et à l'anus?

A la queue de l'embryon, extrémité caudale, ou *pôle aboral*, l'ectoderme se déprime, s'invagine jusqu'à la rencontre de l'intestin postérieur. Cette dépression a reçu de Balfour le nom de *proctodœum*, et la membrane résultant de l'adossement de l'ectoderme et de l'intestin postérieur endodermique constitue la *membrane anale* ou *cloacale*.

L'*anus*, la région anale, résultera de la destruction naturelle de cette membrane.

L'arrêt de développement qui consiste dans l'imperforation de la membrane cloacale ou dans le défaut d'adaptation du proctodœum et de l'intestin postérieur constitue la malformation désignée sous le nom d'*imperforation de l'anus*.

A la tête de l'embryon, extrémité céphalique ou *pôle oral*, l'ectoderme s'invagine de la même manière, pour former, selon l'expression de Balfour, le *stomodœum*. Le fond du stomodœum, analogue à celui du proctodœum, vient-il s'adosser à l'intestin antérieur endodermique, sans intermédiaire de mésoderme, pour former la *membrane pharyngienne* tout à fait semblable à la membrane anale? C'est ce que nous verrons plus loin.

Nous savons maintenant comment se forment les deux ouvertures du tube intestinal, par suite de la disparition de la membrane anale et de la membrane pharyngienne.

Pour l'explication de l'ouverture anale, pour la formation de l'anus, l'accord est unanime, mais il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit d'expliquer le point d'union de l'intestin antérieur endodermique et du fond du stomodœum ectodermique.

Ici les auteurs ne s'accordent pas. Selon les uns, le professeur Tourneux, de Toulouse, par exemple, l'œsophage se développerait isolément, entre le stomodœum et l'intestin antérieur, aux dépens du mésoderme par conséquent. « Pendant

le deuxième mois, dit Tourneux, l'œsophage s'allonge rapidement à mesure que se forme le cou et le thorax. »[1]

D'autres veulent que l'œsophage, continuation du tube digestif de l'embryon, vienne se terminer à la membrane pharyngienne formée par le fond du stomodœum (Kölliker). D'autres enfin, comme Robin, Cadiat et Renaut, se basant sur des observations personnelles, admettent que l'œsophage n'est pas un prolongement du tube intestinal, mais un prolongement du stomodœum, venant s'aboucher plus tard avec l'estomac, au niveau du cardia. La structure de l'épithélium œsophagien, épithélium malpighien analogue à celui du pharynx et complètement différent de l'épithélium de l'estomac et de l'intestin, semble donner raison à ces derniers auteurs.

Ce sont surtout les rétrécissements congénitaux qui doivent trancher la question. On peut observer, en effet, à la partie inférieure de l'œsophage, le même exemple d'obstruction qu'on observe dans l'imperforation du rectum. Comme dans ce dernier arrêt du développement, l'imperforation peut être complète ou incomplète.

L'observation d'un rétrécissement œsophagien congénital citée plus loin du Dr Bougon et celle que nous décrivons dans ce travail viennent confirmer l'origine ectodermique de l'œsophage selon l'opinion de Ch Robin, Cadiat et Renaut[2].

Ce qui rend difficile, au début de la vie embryonnaire, l'observation de cette région, c'est que le cou n'existe pas pas encore chez l'embryon. Au début des formations embryonnaires, le cœur se trouve sous la bouche, et la formation de la membrane pharyngienne se fait au-dessus de cet organe. Ce n'est que plus tard, pendant la formation du cou et du thorax, que le cœur se trouve porté plus bas et que le stomodœum s'allonge en un conduit qui constituera l'œsophage.

Communication du Dr Bougon, de Paris. — Notre confrère a observé un cas de rétrécissement congénital de l'œsophage qui a été signalé à la page 211 du 3me volume de notre *Anatomie descriptive et dissection* (6e édition).

1. Tourneux. *Précis d'embryologie humaine*, 1898.
2. J. Renaut. *Traité d'hist. pratique*, T. II, p. 543.

En 1898, naquit un enfant du sexe masculin, bien conformé extérieurement, mais qui ne put rien avaler. Notre confrère, soupçonnant un œsophage imperméable, appela en consultation le Dr Félizet, chirurgien des hôpitaux, qui arriva avec ses sondes. Le diagnostic d'obstruction œsophagienne fut confirmé. La sonde ne put pénétrer dans l'estomac, elle était arrêtée par un cul-de-sac qu'on supposa se trouver au-dessus du cardia. Les injections et les sondes prouvèrent la complète obstruction de l'œsophage. Du reste, malgré les lavements nutritifs employés dans ce cas, l'enfant mourut au bout de huit jours.

Quoi qu'on n'ait pu obtenir de faire l'autopsie, il n'est pas douteux qu'il s'agissait ici d'une obstruction œsophagienne, et que celle-ci était le résultat d'un arrêt de développement de l'œsophage, ce que nous nous proposons d'établir plus loin.

OBSERVATION PERSONNELLE. — Au commencement du mois de février 1902, un de nos clients nous présenta son fils, âgé de 14 ans, dont il ne p uvait rien faire, étant donné sa santé précaire. Il était très maigre, d'une grande pâleur et ne pesait que 38 kilogr. 500 gr., ce qui est peu pour un enfant de cet âge.

Plusieurs médecins avaient été consultés; tous, sans exception, accusèrent l'estomac, mais aucun n'eut l'idée de pratiquer le cathétérisme de l'œsophage.

Depuis sa naissance, cet enfant s'alimentait mal. Etant en nourrice, il vivait tout juste, mais il ne se développait pas. Il avalait très peu de lait et il en rendait la plus grande partie par régurgitation.

Après le sevrage, on éprouva les plus grandes difficultés pour le nourrir; il n'avala jamais aucun aliment solide et il rejetait le plus souvent les liquides régurgités. On croyait à des vomissements tandis qu'il s'agissait de régurgitation; le petit malade rejetait les matières qui s'accumulaient dans la dilatation située au-dessus du rétrécissement.

Par le cathétérisme nous avons constaté la présence d'un rétrecissement à une profondeur de 30 centimètres, à partir des incisives.

La situation était délicate. L'enfant était si faible de constitution que nous avons ajourné l'opération de l'électrolyse.

L'ayant vu de nouveau un mois après et ayant constaté un dépérissement évident, nous avons décidé d'agir et, avant toute intervention, le père à présenté ce malade au professeur Hayem, qui confirma notre diagnostic de *rétrécissement congénital de l'œsophage.*

Avant le commencement du traitement, le jeune malade n'a jamais introduit d'aliments solides dans son estomac : du lait et du bouillon seulement. Pendant un certain temps, cette alimentation liquide se fait régulièrement, mais tout à coup, il est pris d'accès de spasme qui durent

pendant plusieurs jours, et pendant ce temps, le lait ne passe pas mieux que le bouillon, celui-ci pas mieux que le lait.

Dans quelle proportion la soudure de l'œsophage à l'estomac s'est-elle produite? Quelle est l'épaisseur de la paroi œsophagienne au niveau du point rétréci? Autant de points obscurs sur lesquels ne nous fixent ni l'anatomie, ni l'embryologie. Il nous faut tout attendre du hasard C'est avec une grande appréhension que nous entreprenons le traitement de ce cas si intéressant.

La *première séance* d'électrolyse linéaire a lieu le 17 mars 1902. Nous introduisons un électrolyseur dont la lame mesure 8 millimètres de hauteur et nous faisons passer un courant de 10 milliampères comme nous avons coutume de le faire dans le traitement des rétrécissements de l'urètre.

Après la séance d'électrolyse, j'introduis dans l'estomac, au moyen d'une sonde N° 19, une bouillie alimentaire composée de bouillon, de jaunes d'œufs, de sucre et de poudre de viande.

19 mars. 2e séance. — Même courant, même alimentation artificielle.

21 mars. 3e séance. — Depuis le 19 mars, l'enfant a pu manger de la panade, un filet de merlan et un œuf à la coque, aliments qu'il prend pour la première fois de sa vie. Même alimentation artificielle. Dans cette séance on a employé un électrolyseur dont la lame mesurait 11 millimètres. Avec un courant de 30 milliampères et une durée de 5 secondes.

24 mars. 4e séance. — Même instrument, même sonde, même alimentation artificielle. Depuis sa dernière séance le malade a pu avaler un peu de gigot et des nouilles. Le malade a augmenté de poids : il pèse 40 kilog.

Repos pendant près de deux semaines.

4 avril. 5e séance. — Répétition de la séance précédente. Quelques crampes d'estomac depuis la dernière séance. L'enfant pèse 40 kilos 1/2.

7 avril. 6e séance. — Electrolyse; alimentation artificielle; on passe la bougie N° 25. L'enfant prend des forces; les personnes qui le connaissent sont étonnées du changement. Il mange un peu de tout, dit la mère.

11 avril. — L'enfant pèse 42 kilogrammes. Il est dans une crise de spasme. Aucune bougie ne pénètre. Pas de séance.

16 avril. — Les spasmes continuent. Pas de séance.

18 avril. 7e séance. — Electrolyse avec un électrolyseur à deux lames en or. Alimentation artificielle.

Jusqu'au 14 mai on ne fait que de l'alimentation artificielle avec une petite sonde. Le malade pèse 42 kil. 500.

14 mai. 8e séance. — Electrolyse, alimentation artificielle. On passe une bougie N° 27. Mange mieux.

16 mai. 9e séance. — On dilate avec un dilatateur mécanique dont les deux branches s'écartent.

21 mai. 10e séance. — Electrolyse; 25 milliampères, alimentation artificielle. Bougie N° 27.

9 juin. 11e séance. — Le père nous assure que tous les ans à la même époque, il est pris de spasmes qui durent pendant plusieurs jours. On a trouvé l'enfant beaucoup mieux que l'année passée, mais la bougie 27 ne

passe pas. Cet état spasmodique dure un mois. Le malade perd 500 gr. de son poids.

Electrolysé avec 10 milliampères.

9 juillet. 12e séance. — Electrolyse. La bougie 27 ne passe pas. On a cessé l'alimentation artificielle.

Si l'œsophage était un prolongement de l'*aditus anterior*, on devrait observer des arrêts de développement, des défauts de soudure, à l'extrémité supérieure de ce conduit, mais non à son extrémité inférieure. Il n'y a, selon nous, après la lecture de nos observations, aucun doute à avoir sur le mode de développement auquel nous nous attachons et il ne nous parait pas possible, non plus, de refuser l'épithète de ***congénital*** aux deux cas que nous venons de rapporter

DISPOSITIF

DE LA MACHINE ÉLECTROSTATIQUE

pour les usages thérapeutiques et la radiologie clinique

Par le Docteur LEUILLIEUX (de Conlie)

Pour que la machine statique de Wimshurst donne son rendement maximum et un rendement aussi constant que possible, il convient qu'elle soit placée dans une atmosphère sèche à l'abri des courants d'air, de la poussière et de la lumière.

Pour cela je la fixe renversée à la partie la plus élevée de l'appartement et si possible au plafond.

L'axe des plateaux par ses poulies repose directement sur les courroies, qui sont toujours ainsi tendues par une force constante : le poids des plateaux et de l'axe.

Un collier métallique placé au-dessus de l'échancrure retiendrait le système rotatif dans le cas où un accident de courroie se produirait au moment où les plateaux sont animés de neuf cents tours par minute.

Dans ces conditions la machine donne un courant très intense et très régulier.

De plus, on supprime l'encombrement, la trépidation et le bruit, surtout si on a soin d'intercaler entre la planchette de support de la machine et l'aire d'appui une plaque de caoutchouc d'un centimètre environ d'épaisseur.

En mettant un condensateur à capacité variable du professeur Leduc, de Nantes, à chacune des pièces polaires reliant ces condensateurs par leur armature externe et en faisant éclater des décharges disruptives entre les pièces polaires, de façon à ce que la décharge satisfasse à l'inégalité $R < \sqrt{\frac{4l}{c}}$

on obtient facilement les courants de haute fréquence avec une machine électrostatique médicale ordinaire.

J'emploie couramment la franklinisation hertzienne, d'après les indications si bien précisées par M. le professeur agrégé Bordier, dans l'incontinence d'urine chez les enfants, avec un franc et rapide succès, sans aucune autre médication.

Chez les adultes j'ai enregistré deux cas de guérison par cette thérapie, que j'avais vu employer à Lyon.

La franklinisation hertzienne est incontestablement le meilleur traitement, sinon le seul efficace de cette rebelle et désagréable affection chronique qui se rencontre si souvent dans la pratique.

Pour la radiologie, j'enlève les deux pièces polaires mandibuliformes, et dans le tube creux où elles sont assujetties à frottement dur, j'introduis un fil conducteur que l'on emploie en Allemagne, d'où je l'ai rapporté, pour la haute fréquence, fil à plusieurs brins et entouré d'une épaisse couche diélectrique remarquablement puissante qui me paraît être constituée par de la gutta et de la poudre de liège.

(L'isolant dissous à chaud en tube scellé dans du toluène laisse un résidu d'un cinquième environ qui a l'aspect, quand il est sec, de la subérine).

Ce fil est très commode, peu cher et très léger. Il permet de saisir à la main le rhéophore alors qu'il transmet des courants de très haute tension.

M'inspirant de la façon de procéder du professeur Truchot, dans le laboratoire de qui j'ai fait mes premiers travaux pratiques, je confectionne le détonateur à l'aide d'un étui en carton dur (boîte à deux couvercles de manchon à incandescence par le gaz), percé au centre, à chacune de ses extrémités, d'un trou circulaire dans lequel passe à frottement dur un tube métallique creux (étui en laiton étamé de tubes à vaccin). Le bout fermé de cet étui s'enfonce dans une sphère creuse en cuivre de 22 millimètres de diamètre environ, que l'on trouve comme pièce détachée chez les constructeurs de machines statiques.

Dans l'extrémité ouverte, on introduit avec facilité le rhéophore précédemment décrit et dont les fibrilles métalliques

sont recroquevillées en boule, de façon à prendre contact conductif par frottement avec la paroi interne du tube.

Un second assemblage identique, placé en face, dans l'autre couvercle, et l'on a un détonateur léger et maniable, qui ne le cède en rien à ceux vendus très cher dans le commerce.

En graduant en centimètres, les tubes qui supportent les boules de 22 millimètres, on peut apprécier leur écartement, en déduire approximativement le voltage de décharge et le faire varier en marche.

De plus, la légèreté de ce détonateur, la facilité avec laquelle on le met en circuit à l'endroit voulu en l'espèce, aussi près que possible de l'ampoule génératrice de rayons X, met sous la main de l'expérimentateur un appareil très pratique et n'émettant pas de rayons lumineux gênants, comme les détonateurs à air libre.

Grâce à ces dispositifs, je fais couramment, avec ma machine statique à 4 plateaux de 55 centimètres, des thoraciscopies fluoroscopiqnes avec la plus grande facilité.

Ce précieux mode d'investigation clinique, à l'aide des machines stastiques, rendu en quelque sorte classique par les travaux et la technique de M. le Professeur Béclère, me rend les plus grands services.

Il permettra aux médecins exerçant à la campagne de faire bénéficier leurs malades des avantages réservés aux cliniques des centres universitaires ou des grands hôpitaux, qui, seuls, peuvent avoir à leur disposition les dispendieux appareils de production des rayons X, par les bobines d'induction.

NOTE

SUR

L'ACTION DE LA FARADISATION CUTANÉE

dans le traitement des dermatoses prurigineuses[1]

Par le Dr BOUVEYRON

Après qu'en 1893, Doumer et Leloir, en France, Monell en Amérique, eurent fait connaître l'action antiprurigineuse de l'effluvation statique, cette dernière attira l'attention des dermatologistes. La faradisation, par cela même, fut très peu expérimentée contre les prurits et son action antiprurigineuse resta tout à fait dans l'ombre. C'est ainsi que le « Traitement des dermatoses par les agents physiques et l'électricité » de Brocq n'en fait pas mention. Même silence à son sujet dans l'article « Electricité » de la *Pratique dermatologique*. Leistikow la signale en une ligne (*Manuel de thérapeutique dermatol.*), et Bordier (*Précis d'électrothérapie*) n'en parle que pour déclarer qu'elle n'agit pas « de beaucoup aussi efficacement » que le souffle électrique, capable à lui seul de guérir des eczémas[2].

Sans vouloir établir aucun parallèle entre des modes d'électrisation dont les actions physiologiqnes peuvent être différentes, il nous a paru toutefois que si la franklinisation, au point de vue de son action sur les prurits, méritait une partie

1. Cette note sur l'action antiprurigineuse de la faradisation cutanée (ou plutôt de l'application cutanée du courant faradique) n'est qu'une simple ébauche. Nombre de points intéressants seraient à élucider et à préciser. Nous nous proposons de reprendre à nouveau cette étude à la clinique dermatologique de notre maître, M. le professeur Gailleton.

2. Cependant, Bordier et Vollmer (*Eczembehandlung und der faradische Strom, Therap Monatshefte*, t XIII, p. 549) auraient également traité avec succès plusieurs cas d'eczéma humide par le courant faradique.

des éloges qu'on en a faits, la faradisation, d'autre part, méritait mieux que le silence ou les condamnations sommaires[1].

Nous avons vu l'année dernière un certain nombre d'eczémas et de dermatoses prurigineuses traités par l'effluvation statique à la clinique de M. le professeur Gailleton et nous avons suivi aussi longtemps que possible tous les malades ainsi traités. Il nous a semblé qu'en général l'effluvation statique exerce nettement sur la plupart des dermatoses une action suspensive du prurit et qu'elle peut améliorer en particulier des eczémas, surtout dans la mesure où le prurit les aggrave et les entretient. Les symptômes d'œdème, de vésiculation et de suintement, qui accompagnent généralement le prurit et en peuvent dépendre, pourraient être notamment améliorés. Mais l'action directement antiprurigineuse est la plus évidente ; et encore n'est-elle assez habituellement que temporaire. En effet, lorsque la dermatose prurigineuse n'est pas de celles qui ont une tendance naturelle à la guérison, on voit le plus souvent revenir le prurit après la suspension du traitement par le souffle électrique, et les eczémateux un peu invétérés reprendre de nouvelles poussées. Exceptionnellement même, ils en reprennent au cours du traitement.

Mais cette action suspensive du prurit, l'effluvation statique n'est pas seule à la partager avec les courants de haute fréquence ; et depuis un an et demi que nous employons la faradisation cutanée dans le traitement des prurits localisés, nous croyons avoir obtenu d'elle des résultats analogues, sinon physiologiquement adéquats, à ceux qu'on obtient généralement de la franklinisation.

Certes, nous ne voulons pas dire que ces deux modes d'électrisation aient les mêmes actions physiologiques. Nous voulons simplement rappeler au praticien qu'avec un simple appareil à faradisation il n'est pas du tout désarmé contre certaines dermatoses prurigineuses localisées, et que, même sans avoir à sa disposition l'effluvation statique ou les courants de haute fréquence, il peut faire encore de la bonne et utile besogne.

Des électrodes ordinaires pour électrisation labile, ayant la

1. Garitier et Larat ont signalé, dès 1890, je crois, de remarquables guérisons d'eczéma par la faradisation. (N. D. L. D.)

forme de tampons assez larges et arrondis, recouverts de peau de chamois imbibée d'eau salée et portés sur un manche isolant, conviennent parfaitement.

Nous nous sommes servi tour à tour de la méthode unipolaire et de la méthode bipolaire de faradisation. Tantôt une des électrodes étant largement appliquée sur le sternum et restant indifférente, nous avons cherché à nous rendre compte tour à tour de la différence d'action du pôle employé. Tantôt à propos d'affections prurigineuses symétriques, telles qu'un lichen des mains ou qu'un eczéma des creux poplités, nous avons promené en même temps chacun des pôles sur chacun des côtés atteints. En procédant de l'une ou de l'autre façon, il nous a toujours semblé que le pôle positif exerçait sur le prurit une action sédative plus marquée que le pôle négatif. Cependant cette différence d'action n'est pas telle que la méthode bipolaire ne soit réellement avantageuse.

Nous avons l'habitude d'employer un courant aussi fort que le malade peut l'endurer sans douleur. Notons à ce sujet que la sensibilité au courant faradique des malades atteints de dermatoses est très variable. C'est ainsi qu'une de nos malades, atteinte de lichen circonscrit chronique, ne pouvait tolérer au visage des courants tellement faibles qu'ils étaient à peine ressentis par d'autres personnes dans la même région Par contre, un malade du service de M. le professeur agrégé Rochet, qui était atteint de lichen circonscrit du dos des mains, tolérait sans souffrance, dans cette région, des courants que des personnes saines jugeaient insupportables.

Nous faisons en général à nos malades des séances de faradisation, quotidiennes au début, mais plus espacées dans la suite, et prolongées jusqu'à cessation du prurit, pendant une demi-heure environ, en promenant les deux pôles sur les régions qui sont le siège du prurit. Les prurigos acarien et pédiculaire exceptés, nous avons expérimenté la faradisation depuis plus d'un an dans les affections prurigineuses les plus diverses. C'est ainsi que nous l'avons employée d'une façon épisodique, il est vrai, mais sans aucun autre traitement concomitant, dans 4 lichens circonscrits, 1 lichen plan de Wilson, 11 eczémas prurigineux à diverses périodes de leur évolution, 2 prurits

anaux, 1 prurit vulvaire, 3 eczémas séborrhéiques circinés et prurigineux, 2 miliaires sudorales localisées, 1 pityriasis rosé de Gibert, 1 prurit lié à des boutons abortifs de vaccine, 1 cas de morphée du sein droit avec sensations lancinantes et prurit local, etc.

Toutes ces affections rentrent dans la catégorie de ce que nous pourrions appeler des prurits localisés. Or, dans presque tous les cas de cette catégorie nous avons obtenu de la faradisation cutanée de bons résultats. Le cas suivant va nous servir d'exemple frappant. Chez un homme de 58 ans, nerveux et dyspeptique, qui était atteint depuis 3 mois de lichen circonscrit du dos, des mains, et dont le prurit était vraiment intolérable, nous avons obtenu avec deux séances quotidiennes de faradisation, dans le service de M. le professeur agrégé Rochet, une suspension du prurit pendant 12 jours. Ce n'est qu'au bout de ce temps que le prurit a récidivé d'une façon atténuée. Au reste, le malade supportait des courants très forts, et, sous l'influence de la cessation du prurit, son affection s'améliora extrêmement. C'est que la faradisation agit sur le prurit avant tout. Elle ne guérit pas à proprement parler ; mais elle améliore indirectement la plupart des affections cutanées par la suppression plus ou moins durable, quoique généralement temporaire, du prurit qui en est l'un des principaux facteurs de production ou d'aggravation.

Dans un autre cas de lichen circonscrit (cas dont nous ne voulons tirer aucune conclusion générale, d'ailleurs,) nous avons pu comparer l'action antiprurigineuse de la faradisation et de l'effluvation statique. Il s'agissait d'une fille de 35 ans, ayant une cataracte familiale double, nerveuse, dyspeptique, constipée et atteinte, depuis 17 années, d'un lichen circonscrit très prurigineux du visage et du dos des mains. Ce lichen était apparu à la suite d'une forte émotion que la malade avait eue : elle avait failli périr dans un incendie. Presque tous les traitements classiques avaient été employés et presque tous sans résultats. A peu près seules, les séances prolongées de faradisation calmaient le prurit pendant une durée qui variait pour chacune d'elles de 1 à 4 jours. Pendant ces séances, j'ai même vu plusieurs fois des papules récemment formées s'af-

faisser sous l'action du courant. Mais comme la malade ne tolérait que de très faibles intensités, en raison de son extrême sensibilité au courant faradique, je demandai à M. le professeur Gailleton l'autorisation de la soumettre, à la clinique de l'Antiquaille, à un traitement par l'effluvation statique. Ce traitement, suivi pendant près d'un mois, n'eut absolument aucun résultat. Les papules et la lichénisation, qui avaient presque temporairement disparu sous l'influence de la faradisation, revinrent de plus belle, en même temps que le prurit, au cours du traitement par l'effluvation.

Nous avons très rarement vu de poussée eczémateuse survenir au cours d'un traitement par la faradisation; et deux femmes dont les poussées eczémateuses récidivaient à peu prés régulièrement à chaque période menstruelle, en furent exemptes au moment où elles se trouvèrent soumises à ce traitement.

Par contre, dans deux cas de prurigo sénile généralisés, la faradisation n'a donné que des résultats douteux ou nuls. Cet insuccès tient-il à l'impossibilité de faradiser convenablement toutes les régions du tégument dans le prurigo génréalisé? ou à toute autre cause? c'est ce que nous ne savons pas.

En résumé, la faradisation cutanée, qu'elle soit unipolaire positive ou bipolaire, exerce une action suspensive marquée sur la plupart des prurits localisés.

Cette action suspensive, qui est généralement temporaire, contribue cependant à améliorer indirectement [1] un grand nombre de dermatoses dont le prurit est l'un des principaux facteurs de production, de prolongation ou d'aggravation.

1. Nous nous garderons cependant d'affirmer que l'action du courant faradique sur les dermatoses n'est qu'indirecte et liée seulement à la suspension du prurit.

LA RADIOSCOPIE ET LA RADIOGRAPHIE

DES

ORGANES SPLANCHNIQUES

Par le Dr A BÉCLÈRE,

Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine de Paris.

« L'emploi des rayons de Röntgen, qui rendait au chirurgien de si grands services, est devenu tout aussi précieux pour le médecin. »

Tel fut, en 1896, un an seulement après la découverte de Röntgen, le jugement émis devant l'Académie des Sciences de Paris, par le professeur Bouchard, comme la conclusion de ses trois premières communications sur les applications de la nouvelle découverte à l'étude de la pleurésie, au diagnostic de la tuberculose et, plus généralement, au diagnostic des maladies du thorax (22, 23, 24).

Depuis ce moment, le nombre et l'importance des services rendus par l'exploration radiologique à la médecine interne n'ont pas cessé de grandir.

Cependant, le nouveau mode d'examen physique des organes est loin d'occuper, dans la pratique médicale, la place qui lui est due. Le nombre des médecins outillés pour y soumettre leurs malades est encore très restreint, et parmi les médecins dépourvus des instruments nécessaires, la plupart, insuffisamment renseignés sur l'étendue et les limites de ses applications, ou bien ne l'appellent pas à leur aide, quand il pourrait leur être le plus utile ou bien lui demandent plus qu'il ne saurait donner. Combien, par exemple, s'imaginent à tort qu'avec son secours il est facile d'explorer la vésicule biliaire, et ne savent pas que pour l'exploration de la crosse aortique ou de l'œsophage, c'est le procédé de choix.

L'emploi médical des rayons de Röntgen comme instrument de diagnostic s'applique, soit au squelette et aux autres éléments de l'appareil locomoteur, soit aux organes splanchniques. Il ne doit être ici question que des derniers, mais le sujet demeure trop vaste pour être traité en quelques pages. Dans cet essai, forcément très incomplet, je tenterai seulement de montrer l'exploration radiologique des viscères, accessible aujourd'hui à tous les praticiens, aussi bien à la campagne que dans les villes, d'énumérer les principales conditions de son emploi et de donner un abrégé des services qu'elle peut rendre.

Aux diverses cavités splanchniques, aux cavités cranienne, rachidienne, thoracique et abdominale correspondent, en radiologie viscérale, autant de divisions d'une importance très inégale et qui ne relèvent pas de la même technique.

En fait, l'exploration de la cavité thoracique a beaucoup plus d'importance que celle des trois autres. C'est elle qui dans cet exposé doit occuper la première et la plus grande place.

Je ne puis citer tous les travaux publiés sur le sujet depuis le rapport qu'il y a deux ans je présentais à Paris, au premier Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales (5), mais je dois au moins signaler, comme ouvrage d'ensemble, l'excellent livre du docteur Willams, de Boston (91), et pour le thorax en particulier, la remarquable monographie du docteur Holzknecht, de Vienne (47), à laquelle j'ai fait plus d'un emprunt; je dois signaler aussi deux beaux atlas, celui des docteurs Ziemssen et Rieder (92), et celui du docteur Weinberger (89).

EXPLORATION RADIOLOGIQUE DU THORAX

L'importance de l'exploration du thorax à l'aide des rayons de Röntgen reconnaît deux causes principales : la disposition d'ordre physique et anatomique propre aux organes thoraciques, qui les rend, mieux que tous les autres viscères, accessibles à ce mode d'examen; l'insuffisance relative des autres procédés d'exploration.

Pour que des organes contigus, traversés par les rayons de Röntgen, donnent sur l'écran ou sur les plaques des images distinctes et faciles à délimiter, il importe qu'ils soient très inégalement perméables à ces rayons, sans quoi leurs ombres également teintées se confondent. Dans le thorax, la contiguïté des poumons remplis d'air, du cœur et des gros vaisseaux remplis de sang, réalise au mieux cette condition indispensable.

Si précieuses que soient les méthodes usuelles d'examen physique du thorax : auscultation, percussion, recherche des vibrations vocales, leur domaine ne s'étend pas au delà de ce qu'on peut appeler l'écorce du contenu intra-thoracique. Quelques centimètres de tissu pulmonaire sain interposés au devant du doigt qui percute ou de l'oreille qui ausculte suffisent à masquer une lésion même assez volumineuse.

C'est le privilège de l'exploration radiologique de ne pas s'arrêter à l'écorce, mais de pénétrer dans la profondeur du thorax. Son importance et son utilité grandissent à mesure qu'il s'agit d'organes ou de lésions plus profondément situées. Aussi l'examen des organes thoraciques, pour être complet, doit-il comprendre à la fois l'emploi des méthodes physiques usuelles et celui des rayons de Röntgen.

PROCÉDÉS D'EXPLORATION DU THORAX

La valeur relative de la radioscopie et de la radiographie est tout autre pour le thorax que pour le squelette ou le reste du corps. *Dans l'exploration du thorax, la radioscopie doit toujours occuper la première place.* Le plus souvent elle dispense de la radiographie, mais alors même que cette dernière est mise en œuvre, la radioscopie doit la précéder. Ce n'est pas seulement parce que la vision directe des ombres portées sur l'écran est obtenue avec une dépense de temps, de peine et d'argent inférieure à celle que réclame une épreuve radiographique. C'est pour deux raisons plus importantes : l'écran doit ici sa supériorité sur la plaque aux mouvements qu'il montre et à la multiplicité des images qu'il donne.

La radioscopie possède le privilège inappréciable de repré-

senter les mouvements invisibles des organes intra-thoraciques, de montrer la descente et l'ascension alternées du diaphragme, le jeu des côtes, l'expansion et le retrait des poumons, la systole et la diastole du cœur, les pulsations rythmiques de l'aorte, le cheminement dans l'œsophage des corps opaques déglutis. Seule elle révèle, à l'état pathologique, la mobilité des corps étrangers des bronches, les différences d'élasticité des poumons, les mouvements des épanchements pleuraux, les déplacements respiratoires du médiastin, les troubles du jeu costal, de la contraction diaphragmatique et de la déglutition œsophagienne. Elle apporte ainsi au diagnostic toute une somme de renseignements de haute valeur qu'il n'est pas possible de demander à la radiographie.

La radioscopie joint à ce privilège l'avantage de donner en quelques instants toute une série d'images diverses d'un même thorax, capables de se compléter et de se corriger mutuellement. A chaque changement apporté aux positions relatives de l'ampoule, du malade et de l'écran, à chaque variation dans la qualité des rayons qui éclairent ce dernier, correspond une nouvelle image. Un examen radioscopique du thorax n'est complet que s'il fait voir toutes ou presque toutes ces images. De leur comparaison, beaucoup mieux que d'une simple épreuve radiographique, le médecin exercé obtient une bonne représentation mentale des organes thoraciques; il parvient à voir leurs rapports dans l'espace comme les lui montreraient la radioscopie et la radiographie stéréoscopiques.

Dans certains cas, cependant, la radiographie devient le complément obligé de la radioscopie. Les images radiographiques montrent à l'œil qui les examine dans les meilleures conditions d'éclairage, c'est-à-dire avec le maximum d'acuité visuelle, une finesse de détails et une précision de contours que ne présentent pas au même degré les images radioscopiques, observées, à la lumière relativement faible de l'écran fluorescent, avec une acuité visuelle toujours diminuée (9). Le plus souvent, et pour les organes du médiastin en particulier, cette finesse et cette précision ne sont pas nécessaires, mais elles deviennent parfois indispensables à l'examen du parenchyme pulmonaire, surtout pour le diagnostic précoce de la tuberculose.

Qnand le médecin veut fixer par la radiographie un des aspects du thorax, il choisit dans la multiplicité des images radioscopiques celle qui atteint le mieux le but cherché ; l'écran fluorescent joue en quelque sorte le rôle de la glace dépolie ou de la chambre claire des appareils photographiques.

Le plus souvent, d'ailleurs, pour obvier à la fugacité des images radioscopiques il suffit d'en reproduire au crayon les principaux contours sur un calque appliqué contre l'écran ou sur la peau même du malade.

L'exploration du thorax comprend deux catégories d'instruments : 1° les instruments indispensables, appareil radiogène, écran fluorescent et plaques sensibles ; 2° les instruments auxiliaires, qui augmentent la commodité, la sûreté et la précision des opérations radioscopiques ou radiographiques (6). Ces derniers ne sont, à vrai dire, guère moins indispensables que les précédents ; à leur perfectionnement sont liés en grande partie les progrès de la radiologie viscérale.

PRODUCTION DES RAYONS DE RÖNTGEN

Le médecin a le choix, pour la production des rayons de Röntgen, entre la bobine d'induction et la machine statique ; l'une ou l'autre doit donner entre ses pôles une étincelle bien nourrie, de 25 centimètres au moins.

L'emploi de la bobine d'induction est très commode seulement pour le praticien qui dispose dans son cabinet d'un courant de ville. Il peut opter, si ce courant est continu, entre un grand nombre d'interrupteurs de toute sorte ; s'il est alternatif, son choix est limité entre l'interrupteur électrolytique de Wehnelt et l'interrupteur mécanique de Villard pour courants de ce genre : dans les deux cas, il lui suffit de toucher une manette pour obtenir des rayons de Röntgen. Mais lorsque, dépourvu d'un courant de ville, il doit alimenter lui-même sa bobine d'induction au moyen d'une batterie d'accumulateurs périodiquement rechargés à l'aide de piles ou d'une petite dynamo, ce matériel exige un emplacement et surtout des soins assidus qui, pour la majorité des praticiens, en rendent l'usage assez difficile.

En de telles conditions, l'emploi de la machine statique est beaucoup plus simple. Une machine du type Wimshurst, à six plateaux nus d'ébonite de 45 centimètres de diamètre, capables de faire au moins 700 à 800 tours par minute, n'exige, pour être mise en marche que la main d'un aide sachant tourner une manivelle et peut être facilement transportée au domicile des malades (7). C'est, par excellence, l'appareil radiogène du médecin de campagne (67). Même pour celui qui dispose d'un courant de ville, la machine statique offre le grand avantage de donner des images radioscopiques d'une remarquable fixité; son seul défaut est d'être sensible à l'humidité, mais ce défaut n'est pas sans remède. Dans le cabinet du médecin, l'aide chargé de tourner la manivelle peut être remplacé par un moteur mécanique, ce qui permet d'augmenter, avec le nombre des plateaux, la puissance de la machine.

Pour faire varier à volonté le pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen, il faut être maître du degré de vide à l'intérieur de l'ampoule. Dans ce but, *il est indispensable d'employer seulement des ampoules réglables*. Un des meilleurs, sinon le meilleur dispositif dont elles puissent être munies est l'osmo-régulateur de Villard. Ce simple tube de platine, suivant qu'il est chauffé au rouge au contact d'une flamme ou à l'abri de cette flamme dans un manchon métallique traversé par un courant d'air, laisse pénétrer dans l'ampoule l'hydrogène de la flamme ou laisse sortir de l'ampoule l'hydrogène qu'elle contient ; on a d'ailleurs très souvent besoin de rendre du gaz à l'ampoule, mais presque jamais de lui en retirer.

RADIOSCOPIE DU THORAX

Au cours de l'examen d'un même thorax, la multiplicité des images radioscopiques est demandée : 1° à des changements dans la direction des rayons de Röntgen au travers de la cage thoracique; 2° à des changements dans l'illumination de l'écran. De plus, dans la perception de ces images, la sensibilité lumineuse de l'observateur joue un rôle très important.

Changements dans la direction des rayons de Röntgen. — La possibilité de modifier les positions relatives de l'am-

poule, du malade et de l'écran exige le facile déplacement de ces trois facteurs ou tout au moins de deux d'entre eux.

Mobilité de l'ampoule. — Pour l'examen radioscopique *la mobilité de l'ampoule est une condition tout à fait indispensable*, et divers dispositifs sont en usage qui permettent de la réaliser. L'appareil que je vous présente comme exemple et dont je me sers d'ordinaire est essentiellement constitué par un cadre vertical rectangulaire dans le plan duquel l'ampoule, soutenue par un contre-poids, est mobile en tous sens, grâce à deux cadres plus petits, coulissant l'un dans l'autre et mobiles à l'intérieur du cadre fixe. Le mouvement d'élévation et d'abaissement de l'ampoule est obtenu par l'intermédiaire d'une poignée, fixée au contre-poids; le mouvement de déplacement latéral, moins important, s'obtient directement. Au-devant de ce cadre vertical, à une distance facilement réglable et dans un plan parallèle, l'écran fluorescent est verticalement suspendu à l'aide de contre-poids qui permettent de l'élever ou de l'abaisser à volonté (6).

Mobilité du patient. — Les déplacements du sujet examiné s'exécutent presqu'exclusivement autour de son axe vertical, avec facilité s'il est debout, avec gêne s'il est couché. Ainsi *la station debout est la position de choix pour l'examen radioscopique du thorax.* Le sujet se tient droit entre les deux plans parallèles du cadre porte-ampoule et de l'écran, tout à proximité de ce dernier. Dans cette attitude, s'il pivote sur place, il est tour à tour traversé par les rayons de Röntgen directement d'avant en arrière ou d'arrière en avant, latéralement de droite à gauche ou de gauche à droite et obliquement dans les innombrables diamètres intermédiaires. Dans chacune de ces positions successives, l'ampoule, élevée ou abaissée, peut occuper diverses hauteurs. C'est ainsi qu'on obtient, en combinant les déplacements de l'ampoule et ceux du sujet examiné, une infinité d'images radioscopiques du thorax qui toutes concourent au but cherché.

Quand on redoute pour le malade la fatigue de la station debout, on le fait asseoir sur un siège de hauteur réglable,

pouvant s'adapter à toutes les tailles et capable de pivoter sur son axe. Un tabouret à vis, du genre des tabourets de piano, muni d'un siège en forme de selle de bicyclette est particulièrement recommandable, parce qu'il permet l'extension presque complète des cuisses sur le bassin et laisse ainsi aux excursions du diaphragme toute leur amplitude.

Certains malades gravement atteints ne peuvent quitter le décubitus. On les examine horizontalement couchés sur un châssis à fond de toile, de cuir ou de bois, très perméable aux rayons de Röntgen, et le cadre vertical portant l'ampoule est alors remplacé par un cadre horizontal qu'on met au-dessous du châssis.

INCIDENCE DES RAYONS SUR L'ÉCRAN

Rayon normal. — Le faisceau divergent des rayons de Röntgen émis par l'anticathode projette sur l'écran des ombres toujours agrandies et déformées, d'autant plus agrandies que l'écran est plus près de l'ampoule ou plus loin de l'organe représenté, d'autant plus déformées qu'elles proviennent de rayons plus obliques par rapport au plan de l'écran. Dans ce faisceau de rayons divergents, il en est un qui frappe l'écran perpendiculairement : c'est le rayon d'incidence normale ou *rayon normal.* On comprend combien il importe, au cours des déplacements de l'ampoule, de reconnaître exactement le point de l'écran frappé par le rayon normal, puisque c'est au voisinage de ce point que l'image radioscopique est le moins déformée. On y parvient facilement à l'aide d'un *indicateur d'incidence.* Il en existe plusieurs modèles ; celui que je vous présente consiste en deux croix métalliques placées en regard de l'ampoule, l'une au-devant de l'autre, parallèlement à l'écran. Les deux ombres qu'elles projettent se confondent en une seule quand le rayon normal passe par les deux points d'intersection des branches; on modifie la position de l'ampoule à l'aide de deux vis de réglage jusqu'à ce que ce résultat soit obtenu, et on enlève alors une des deux croix métalliques, en laissant l'autre fixée au-devant de l'ampoule. Quelle que soit la hauteur de cette dernière, quelle que soit l'attitude du sujet examiné, le point d'incidence normal demeure ainsi

constamment figuré sur l'écran (8). Rien n'est donc si facile que de faire passer le rayon normal par la région ou la portion d'organe particulièrement examinée.

Le rayon normal rend d'autres services : il permet d'obtenir les dimensions exactes des organes représentés sur l'écran, comme si leurs ombres étaient formées non par des rayons divergents mais par un faisceau de rayons parallèles entre eux et perpendiculaires à l'écran. Dans ce but, il doit être promené successivement tout autour de l'organe représenté, tangentiellement à sa surface. Par exemple, pour mesurer le plus grand diamètre transverse de l'aire cardiaque, chez un sujet qui fait face à l'écran, on déplace l'ampoule de telle sorte que le rayon normal devienne successivement tangent au bord droit et au bord gauche du cœur. On obtient ce résultat en amenant le point d'incidence normale, figuré sur l'écran, à se confondre tour à tour avec le bord droit et avec le bord gauche de l'ombre cardiaque. On note sur un calque appliqué contre l'écran les deux positions successives du point d'incidence normale, et leur écartement donne la longueur du diamètre cherché (13). Ainsi, pour remédier à la déformation des images radioscopiques et pour mesurer exactement, en dépit de l'agrandissement inévitable de ces images, les dimensions des organes représentés, *la détermination et le facile déplacement du rayon normal sont indispensables.*

CHANGEMENT DANS L'ILLUMINATION DE L'ÉCRAN

Emploi du diaphragme de plomb. — On modifie remarquablement l'image radioscopique en interposant au-devant de l'ampoule sur le trajet des rayons émis par l'anticathode, un écran de plomb percé d'une ouverture plus ou moins étroite, de manière à restreindre le faisceau de ces rayons qui traverse le thorax et à éliminer la plupart des rayons parasites provenant d'autres points. Si la surface illuminée de l'écran perd de son éclat à mesure qu'elle diminue d'étendue, par contre on voit graduellement grandir la précision des contours et le contraste des teintes de l'image radioscopique. *L'emploi du diaphragme de plomb est une condition*

indispensable de l'examen du thorax. Entre divers modèles, celui que je vous présente est une imitation simplifiée du diaphragme-iris des microscopes (8) : son ouverture limitée par deux plaques de plomb glissant l'une au-devant de l'autre, a la forme d'un carré et il suffit de tourner un bouton pour en modifier la grandeur. On peut ainsi, en quelques instants, prendre tour à tour une vue d'ensemble de l'image thoracique et la restreindre à telle ou telle région aussi limitée qu'on le désire. Il est possible aussi de donner à l'ouverture du diaphragme-iris, au lieu de la figure d'un carré, celle d'une étroite bande rectangulaire, quand on veut, par exemple, comparer les deux sommets pulmonaires ou les deux moitiés du muscle diaphragme.

Le diaphragme-iris accompagne l'ampoule dans tous ses déplacements. Au moyen de l'indicateur d'incidence et à l'aide de ses deux vis de réglage, on dispose le diaphragme-iris au-devant de l'ampoule, de telle sorte que le rayon normal passe exactement par le centre fixe de son ouverture variable. Ainsi, quels que soient les déplacements de l'ampoule et ceux du malade, le rayon normal frappe toujours l'écran au centre de la plage d'illumination. Dès lors il n'est plus nécessaire de voir le point d'incidence constamment figuré sur l'écran par une ombre cruciale qui trouble l'examen. Après que la position du diaphragme-iris a été bien réglée, on enlève donc l'indicateur d'incidenee et on le remet en place seulement pour faire des mensurations exactes.

Variations dans la quantité et la qualité des rayons de Röntgen

La possibilité de faire varier la qualité des rayons de Röntgen est une condition indispensable de l'examen radioscopique.

L'illumination de l'écran est, toutes choses égales, d'autant plus vive que la production des rayons de Röntgen est plus abondante, c'est-à-dire que la quantité d'énergie électrique qui traverse l'ampoule est plus grande. Cette quantité dépend principalement de la puissance des instruments employés. Elle

varie, pour une machine statique donnée, avec la vitesse de rotation des plateaux; pour une bobine d'induction, avec la tension et l'intensité du courant inducteur, avec le mode et le nombre des interruptions. Ses variations modifient notablement l'aspect de l'image radioscopique, car, toutes choses égales, l'acuité visuelle de l'observateur, son pouvoir de distinguer nettement deux surfaces limitrophes, diversement teintées, grandit avec l'éclat de l'écran. Cependant s'il est bon d'augmenter, autant qu'on le peut, la quantité des rayons de Röntgen, il est beaucoup plus important de faire varier leur qualité, autrement dit leur pouvoir de pénétration.

La transparence d'un corps aux rayons de Röntgen dépend de son poids atomique, de son épaisseur et du pouvoir de pénétration de ces rayons. La transparence relative de deux corps dissemblables est, d'après les recherches de Benoist (18), dans un rapport variable avec le pouvoir de pénétration des rayons qui les traversent; sur ce principe est fondé le *radiochromomètre* de cet auteur, qui détermine exactement, au cours des opérations radioscopiques ou radiographiques, la qualité des rayons employés (19). Toutes choses égales, chaque variation dans le pouvoir de pénétration des rayons s'accompagne donc, comme l'expérience le montre, d'un changement dans l'intensité relative des ombres dont l'assemblage forme l'image radioscopique. Suivant l'épaisseur et la nature du thorax examiné, suivant la sensibilité lumineuse de l'observateur, le pouvoir de pénétration des rayons doit atteindre exactement un certain degré en deçà et au delà duquel l'image radioscopique n'est plus aussi diversement ni aussi nettement nuancée. De plus, il y a grand avantage à faire passer en quelques instants le pouvoir de pénétration des rayons par toute une série ascendante et descendante de degrés. On peut ainsi, avec un faible degré de pénétration des rayons, découvrir entre la transparence des deux sommets pulmonaires de légères différences qui cessent d'être perceptibles avec un degré plus élevé.

La qualité des rayons fournis par une ampoule est liée à la différence de potentiel entre ses deux électrodes. La puissance et le mode de fonctionnement des instruments employés, machine statique ou bobine d'induction, influent, il va sans

dire, sur cette différence de potentiel, mais elle dépend principalement de deux facteurs : 1° le degré de vide à l'intérieur de l'ampoule; 2° la résistance du circuit auquel appartient l'ampoule Le pouvoir de pénétration des rayons croît et décroît avec le degré de vide de l'ampoule et, dans les conditions habituelles, avec la résistance du circuit.

Pour faire varier le degré de vide de l'ampoule qui tend, au cours de son fonctionnement, à donner des rayons de plus en plus pénétrants, on chauffe tour à tour, à l'aide d'un chalumeau, ses parois de verre et on leur fait ainsi dégager les gaz qu'elles ont absorbés, ou bien on met en jeu l'un des divers régulateurs dont elle est munie, par exemple on chauffe au rouge l'osmo régulateur de Villard.

Pour faire varier la résistance du circuit auquel appartient l'ampoule, on interrompt, sur une plus ou moins grande longueur, sa continuité à l'aide d'un détonateur à boules qu'un manche isolant permet de manœuvrer au cours même de l'examen. On place un détonateur sur chacun des deux conducteurs qui relient l'ampoule à la machine statique ou à la bobine d'induction. L'emploi du détonateur réglable, à étincelles multiples, de Williams, est particulièrement recommandable.

SENSIBILITÉ LUMINEUSE DE L'OBSERVATEUR

En radioscopie, l'adaptation de la rétine de l'observateur est une condition indispensable. Le praticien désireux de pratiquer l'examen radioscopique du thorax doit se placer dans les meilleures conditions pour aborder cet examen avec une rétine aussi sensible que possible à la lumière de l'écran, surtout s'il ne dispose pas d'appareils d'une grande puissance. Il ne doit pas oublier qu'un séjour de dix minutes dans l'obscurité rend la sensibilité lumineuse de la rétine cinquante à cent fois plus grande qu'au sortir du plein jour, que vingt minutes d'obscuration la rendent environ deux cents fois plus grande. C'est donc de préférence le soir, après le coucher du soleil et dans une pièce très faiblement éclairée, qu'il doit procéder à l'interrogatoire et à l'examen de son malade au moyen des procédés usuels, avant de compléter son exploration par l'exa-

men radioscopique; à ce moment, il doit faire l'obscurité complète dans la chambre, en masquant soigneusement la luminescence de l'ampoule (9).

RADIOGRAPHIE DU THORAX

La radiographie du thorax doit toujours être précédée par l'examen radioscopique. On apprend par cet examen quelle image mérite d'être fixée de préférence. C'est dire que, suivant les cas, et contrairement à une pratique encore trop répandue, on ne doit pas toujours adopter la même direction des rayons de Röntgen au travers du thorax.

L'idéal serait de pouvoir, pendant l'examen radioscopique, substituer, au moment voulu, une plaque à l'écran. Cependant, la station debout, qui présente tant d'avantages pour la radioscopie du thorax, ne convient pas à la radiographie; si courte que soit la pose, elle exige la parfaite immobilité du sujet. La position de choix est la position assise : c'est celle qui permet le mieux de faire varier la direction des rayons et de contrôler l'image sur l'écran avant de la fixer sur la plaque. Cette position est même la seule qui convienne dans les cas d'épanchements liquides et surtout hydroaeriques de la cavité pleurale.

A défaut de siège spécial, on peut employer une simple chaise dont le dossier porte une planche à dessin destinée à soutenir la plaque et sur laquelle le malade prend place, assis ou à califourchon, suivant les cas. Un siège spécial, sur l'un des modèles imaginés par Williams, par Weinberger ou par Holzknecht et Kienböck, est très recommandable.

Quand le malade ne peut être assis, on l'étend horizontalement dans le décubitus dorsal, abdominal ou latéral, de préférence sur un cadre à fond de toile, de cuir ou de bois, très perméable aux rayons de Röntgen et qui permet leur emploi de bas en haut et de haut en bas. On peut ainsi disposer l'ampoule au-dessous du malade, la plaque au-dessus de lui et contrôler facilement l'image sur l'écran. Autrement on le couche sur une simple table : il repose sur la plaque et l'ampoule est au-dessus, mais le contrôle au moyen de l'écran n'est plus possible.

La radiographie du thorax donne des résultats différents

suivant que le malade, pendant la pose, suspend complètement ses mouvements respiratoires, ou se contente d'en restreindre l'amplitude. Pour la précision des contours, pour la finesse des détails de structure du parenchyme pulmonaire, la radiographie faite pendant l'apnée, est sans aucun doute préférable, mais elle exige des conditions spéciales.

La durée supportable de l'apnée, notablement augmentée par une série préalable d'inspirations profondes, ne peut cependant guère dépasser une demi-minute dans les cas les plus favorables. Pour imprimer sur la plaque, en quelques secondes seulement, l'image du thorax, le passage dans l'ampoule d'une grande quantité d'énergie électrique fournie par des appareils puissants devient indispensable.

L'usage des écrans renforçateurs permet, toutes choses égales, de réduire au moins des trois quarts la durée de la pose ; c'est, il est vrai, au prix d'une perte notable dans la finesse du grain de l'image.

Avec le secours de l'un de ces écrans recouvrant la plaque, il devient possible au praticien, muni seulement d'appareils de puissance moyenne, de faire la radiographie du thorax pendant l'apnée, surtout s'il applique ce procédé, comme c'est le cas le plus fréquent, à l'exploration des sommets pulmonaires.

L'emploi combiné d'appareils radiogènes puissants, d'ampoules à anticathode refroidie et de pellicules recouvertes sur leurs deux faces par un écran renforçateur, permet aujourd'hui, comme le démontre le bel atlas de Ziemssen et Rieder (92), de faire la radiographie du thorax en une seule seconde, mais ces résultats admirables ne sont pas encore à la portée de tous.

Si la durée de la pose dépend principalement de la quantité des rayons fournis par l'ampoule, la valeur relative des teintes de l'image radiographique est liée surtout à la qualité de ces rayons. Pour la déterminer exactement, il est nécessaire d'employer le radiochromomètre de Benoist, fondé sur les variations du rapport de transparence de l'aluminium et de l'argent, en présence de rayons plus ou moins pénétrants (19). Pour la connaître approximativement, il suffit d'évaluer la résistance de l'ampoule. Quand on rapproche l'un de l'autre ses deux fils conducteurs, une étincelle éclate au moment où

la couche d'air qui les sépare oppose au passage du courant une *résistance équivalente* à celle de l'ampoule. La mesure en centimètres de cette *étincelle équivalente* est facilitée par un instrument très simple, le *spintermètre*, placé en dérivation sur le circuit (10). Il est désirable qu'à l'avenir on ne se contente plus des expressions d'ampoules molles ou semi-molles, dures ou semi-dures, mais qu'on désigne toujours avec précision l'état d'une ampoule, à un moment donné de son fonctionnement, par la longueur en centimètres de l'étincelle équivalente.

Pour découvrir sur les négatifs certains détails que ne reproduisent pas les meilleures épreuves, le praticien doit les examiner dans les conditions les plus favorables, c'est-à-dire les voir dans une chambre obscure, éclairés seulement par transparence, à l'aide d'une lumière diffuse, d'intensité facilement réglable. Un appareil, du modèle imaginé par Albers-Schönberg, est recommandable dans ce but.

IMAGES NORMALES DU THORAX

Pour pratiquer avec fruit l'examen radioscopique du thorax, il ne suffit au praticien ni d'un outillage convenable ni d'une bonne adaptation de la rétine, il lui faut encore être familier avec les diverses images du thorax normal, aux différents âges, chez les sujets de sexe différent, gras ou maigres, fortement ou faiblement musclés.

Dans l'*examen antérieur* ou *postérieur*, c'est-à-dire quand le malade, directement traversé par les rayons de Röntgen, fait face à l'écran ou lui tourne le dos, l'image thoracique, limitée en bas par l'*ombre diaphragmatique*, est verticalement divisée en trois zones, une zone sombre entre deux zones claires, l'*ombre médiane* entre les deux *champs pulmonaires* brillants ; ceux-ci sont transversalement zébrés par les *ombres costales* et *claviculaires*. L'ombre médiane correspond principalement à la colonne vertébrale, au cœur et aux gros vaisseaux, très accessoirement au sternum. Son bord droit appartient en haut à la veine cave supérieure, en bas à l'oreillette droite. Son bord gauche, formé de trois arcs superposés, appartient en haut à l'aorte, en bas au ventricule gauche,

par sa partie moyenne à l'oreillette gauche et à l'artère pulmonaire (88).

Quand le malade tourne autour de son axe vertical, de manière à être traversé obliquement par les rayons de Röntgen, on voit l'ombre médiane se dissocier. Dans l'*examen oblique antérieur droit*, c'est-à-dire dans l'examen du malade obliquement traversé d'arrière en avant et de gauche à droite, cette dissociation de l'ombre médiane est particulièrement nette. Les deux ombres principales qui la constituent, l'ombre vertébrale et l'ombre cardio-aortique, s'écartent l'une de l'autre et pour un certain angle de rotation du malade, 45° environ, laissent entre elles une nouvelle zone claire en forme d'étroite bande verticale, l'*espace clair moyen*. Cette position du malade est particulièrement favorable à l'exploration de la crosse aortique. Dans l'*examen oblique postérieur gauche*, c'est-à-dire dans l'examen du malade obliquement traversé d'avant en arrière et de droite à gauche, la dissociation de l'ombre médiane est analogue, on voit le même espace clair moyen entre l'ombre vertébrale et l'ombre cardio-aortique, mais cette dernière est moins nette. Cette nouvelle position est particulièrement favorable à l'exploration de l'œsophage, que permet aussi d'ailleurs la position précédente : c'est sur l'espace clair moyen que se détache l'ombre des corps opaques introduits dans l'œsophage toujours invisible.

Dans l'*examen latéral*, c'est-à-dire dans l'examen du malade traversé d'une aisselle à l'autre, particulièrement dans l'*examen latéral gauche*, on voit le profil de l'ombre cardiaque ; son bord antérieur se détache sur l'*espace clair retro-sternal*, son bord postérieur sur l'*espace clair rétro-cardiaque* qui le sépare de l'ombre vértébrale.

Telles sont, ébauchées à grand trait, les principales images du thorax normal que fait apparaître la rotation du malade autour de son axe vertical. Mais, sans parler de leurs multiples détails, ni des phénomènes de mouvement qu'elles présentent, elles se relient les unes aux autres par toute une série d'images intermédiaires, et chacune d'elles, à mesure qu'on fait varier la hauteur de l'ampoule, présente dans sa configuration, dans la grandeur, la forme et les rapports de

ses éléments constituants, toute une série de modifications que doit connaître le médecin. Il ne doit pas seulement être exercé à leur observation, mais surtout à leur interprétation tirée de l'anatomie topographique des organes ainsi que des conditions géométriques auxquelles est soumise la formation des ombres.

MARCHE DE L'EXAMEN RADIOSCOPIQUE

Une exploration méthodique, par exemple celle d'un candidat à l'assurance sur la vie ou d'un jeune soldat nouvellement incorporé débute par une vue d'ensemble du thorax successivement examiné par devant et par derrière. D'un coup d'œil sur l'écran, le médecin voit si la colonne vertébrale est droite, si les clavicules sont à la même hauteur, si les côtes sont semblablement placées à droite et à gauche, si les deux muscles diaphragmes ont à peu près même courbure et même niveau; en un mot, si les deux moitiés de la cage thoracique sont symétriques. Puis il passe en revue tour à tour les organes respiratoires, les organes circulatoires et la portion du tube digestif que renferme le thorax.

Il observe l'étendue, les mouvements d'expansion et le degré de clarté de chacune des images pulmonaires. De l'étendue de l'image il déduit le volume du poumon correspondant. A l'amplitude de son expansion pendant les mouvements respiratoires il mesure l'élasticité du tissu pulmonaire. A son degré de clarté il reconnaît si ce tissu est condensé ou raréfié, si quelque production liquide ou solide a pris la place du contenu gazeux de ses vésicules.

A la vue d'ensemble succèdent les investigations partielles à l'aide des déplacements verticaux de l'ampoule et du jeu du diaphragme-iris. L'observateur s'applique à comparer la forme et les mouvements des deux muscles diaphragmes; il marque sur la peau du sujet examiné, à l'aide d'un crayon dermographique enveloppé de métal, ou sur un calque appliqué contre l'écran, les limites en hauteur de leurs excursions dans la respiration tranquille, dans les inspirations profondes et les expirations forcées ; il découvre ainsi les obstacles apportés à la liberté de leurs mouvements par les adhérences des feuillets

pleuraux ou par les altérations de tout genre du tissu élastique des poumons. Il ne manque pas d'explorer en tous sens les sinus costo-diaphragmatiques.

Le médecin s'applique surtout à comparer soigneusement les deux sommets pulmonaires, et, en faisant varier le pouvoir de pénétration des rayons qui les traversent, à découvrir dans leur degré de clarté les plus minimes différences.

La région du hile des poumons est aussi l'objet de toute son attention, et, pour trouver les ombres anormales qui correspondent à l'hypertrophie et à l'induration des ganglions péri-bronchiques ou médiastinaux, il a soin de combiner, avec l'examen antérieur et postérieur, l'examen oblique en diverses directions

Enfin, le médecin n'oublie pas de chercher dans l'ombre médiane, à sa partie supérieure, la bande verticale plus claire qui correspond à la trachée pleine d'air, pour juger de la direction de ce conduit.

Après l'exploration de l'appareil respiratoire vient celle du cœur et de la crosse aortique. L'emploi successif de l'examen antérieur et de l'examen latéral gauche permet de voir au mieux la situation, la forme et le volume du cœur. Dans l'appréciation de l'image cardiaque, il importe toutefois de tenir grand compte des déformations produites par la hauteur variable de l'ampoule, ainsi que de l'agrandissement lié à son faible éloignement de l'écran.

Pour la mesure approximative des dimensions du cœur, particulièrement de la plus importante, le grand diamètre transverse, on peut se contenter d'eloigner l'ampoule de l'écran autant qu'il est possible sans nuire à la clarté de l'image, en faisant passer le rayon normal par un point fixe, par le plan médian antéro-postérieur, à la hauteur des quatrièmes côtes par exemple. Mais pour obtenir la mesure exacte de ces dimensions, ainsi qu'une projection tout à fait correcte de l'aire cardiaque sur la surface antérieure du thorax, il devient nécessaire, par une série de déplacements de l'ampoule, de promener le rayon normal tout autour du cœur, tangentiellement à sa surface, tandis que le sujet demeure immobile, et de fixer au crayon sur la peau ou sur un calque le contour ainsi figuré par le rayon normal.

Le praticien peut y parvenir avec le simple appareil que j'ai montré ou avec le dispositif imaginé par Guilleminot (42); pour les recherches scientifiques, un instrument plus spécialement construit dans ce but, tel que l'*orthodiagraphe* de Moritz, est préférable (70). Il convient de mesurer principalement les deux distances du bord droit et du bord gauche de l'ombre cardiaque à la ligne médiane. Leur somme donne la longueur du plus grand diamètre transverse dont Levy-Dorn à étudié les rapports avec la hauteur de la taille chez les sujets sains (58). Il est bon d'y ajouter la mesure du plus grand diamètre longitudinal et celle de la surface totale de l'aire cardiaque exprimée en centimètres carrés.

L'observateur note soigneusement les changements rythmiques de la forme de l'ombre cardiaque liés aux contractions de l'organe, et les déplacements qu'elle subit sous l'influence des changements d'attitude, des grands mouvements respiratoires, parfois même de la déglutition.

L'ombre aortique est normalement, à l'examen antérieur ou postérieur, presqu'entièrement comprise dans l'ombre médiane, dont elle déborde seulement le bord gauche en haut. Pour la séparer de l'ombre vertébrale avec laquelle elle se confond, il est nécessaire de faire exécuter au malade un mouvement de rotation. Dans l'examen oblique antérieur droit, pour un angle de rotation de 45° environ, comme Holzknecht l'a montré (49), la partie descendante et la partie ascendante de l'arc aortique, successivement traversées par les mêmes rayons, projettent sur l'écran leur deux ombres superposées sous la forme d'une sorte de ruban vertical à bords pulsatiles, à extrémité arrondie, qui prolonge en haut l'ombre cardiaque. De la hauteur, de la largeur de ce ruban d'ombre aortique, du parallélisme régulier ou de la déformation en saillie de ses bords, le médecin conclut que la crosse a ses dimensions normales, qu'elle est allongée, régulièrement dilatée en totalité ou présente une dilatation partielle et porte même un véritable sac anévrismal. Il note aussi l'amplitude des pulsations de l'ombre aortique et cherche si, pendant la déglutition, elle ne présente pas un déplacement anormal en haut.

Enfin, le médecin termine l'examen radioscopique du thorax

par l'exploration de l'œsophage. Le sujet, regardant l'écran, se place comme pour l'exploration de l'aorte, ou de préférence tournant le dos à l'écran, prend la position de l'examen oblique postérieur gauche. Dans l'un et l'autre cas, pour un angle de rotation de 45° environ, l'œsophage toujours invisible correspond à l'espace clair moyen qui sépare l'ombre vertébrale de l'ombre cardio-aortique. C'est sur cet espace clair que se détacherait nettement l'ombre d'une sonde molle de caoutchouc, emplie de mercure, si on pratiquait le cathétérisme œsophagien. Mais le poids atomique très élevé, par suite l'opacité très grande du bismuth permettent un procédé d'exploration plus facile et plus inoffensif dont Holzknecht a tracé les règles (52). La simple déglutition par le sujet d'un cachet de bismuth et l'observation de l'ombre qu'il projette sur l'écran, pendant son cheminement dans l'œsophage, permettent au médecin d'apprécier non seulement le trajet et le calibre, mais le fonctionnement de ce canal musculeux.

Telle est, dans ses grandes lignes, la marche générale de l'examen radioscopique.

IMAGES PATHOLOGIQUES DU THORAX

Familier avec les images normales et l'exploration méthodique du thorax, le médecin apprend à reconnaître sur l'écran les signes révélateurs des divers états pathologiques. Ces signes, il faut le répéter, sont d'autant plus précieux qu'il s'agit d'organes et de lésions plus profondément situés.

PLÈVRES

Aucune image pathologique n'est aussi frappante que celle de l'*hydro* ou du *pyo-pneumothorax*. Le côté malade apparaît comme un vase de verre à moitié plein d'encre, très clair en haut, très sombre en bas, avec une ligne de démarcation nettement horizontale entre les deux zones. Sur la zone supérieure anormalement claire, apparaît l'ombre du moignon pulmonaire, plus ou moins rétracté vers le hile, suivant l'étendue de ses lésions et celle des adhérences pleurales, tandis que du côté sain, l'ombre médiane est débordée plus ou

moins loin par l'ombre du cœur repoussé en masse. La ligne de démarcation rigoureusement horizontale demeure telle dans toutes les attitudes du malade S'il fait ou subit quelque mouvement brusque, cette ligne ondule et forme des vagues, c'est la succussion hippocratique visible. Souvent, au repos, elle montre de petites ondes rythmiques transmises par les battements du cœur. Souvent aussi, à l'inverse du diaphragme sain, elle s'élève pendant l'inspiration et s'abaisse pendant l'expiration : ces mouvements paradoxaux de la ligne de niveau du liquide, traduisent l'affaissement et le changement de forme du diaphragme sous-jacent (54—55).

Autour de cette image pathognomonique des épanchements hydroaériques viennent se grouper celles des épanchements purement gazeux ou liquides. Dans le *pneumothorax*, l'ombre diaphragmatique du côté malade apparaît aplanie et abaissée, et sur la zone anormalement claire de toute une moitié du thorax tranche seulement, avec les ombres de la clavicule et des côtés, celle du moignon pulmonaire rétracté vers le hile.

Dans les *épanchements liquides* (20), séreux, séro-fibrineux, hémorragiques ou purulents, car la radioscopie ne fait pas entre eux de distinction, l'image thoracique est obscurcie à sa base, du côté malade, par une ombre anormale qui masque le contour diaphragmatique. Cette ombre, dont la hauteur et l'intensité croissent d'ordinaire proportionnellement, s'accompagne, dans une étendue correspondante, d'un déplacement vers le côté sain de l'ombre du cœur. Quand elle ne recouvre pas tout le champ pulmonaire, sa limite supérieure n'a jamais ni la netteté linéaire, ni l'immuable horizontalité, ni la libre mobilité de l'ombre de niveau qui appartient à l'hydropneumothorax. Cette limite, toujours plus ou moins confuse, est le plus souvent oblique en bas et en dedans ; le plus souvent aussi elle demeure immobile pendant les changements d'attitude du malade et ses mouvements respiratoires ; quand elle se meut dans la respiration, c'est dans le même sens que le diaphragme sain. L'examen radioscopique permet beaucoup mieux que la percussion, surtout si l'épanchement siège à gauche, de mesurer exactement les progrès du déplacement du cœur quand le liquide augmente, et son retour à la position normale quand le liquide diminue.

La recherche des *petits épanchements* limités à une portion du sinus inférieur de la plèvre exige assez de soins. Pour surmonter l'obstacle apporté par la coupole diaphragmatique à l'exploration du sinus pleural, il ne suffit pas, au cours des examens antérieur et postérieur, d'élever l'ampoule et de faire varier sa hauteur, il convient encore de faire tourner le malade en tous sens et de le soumettre à l'examen latéral pour inspecter l'espace clair rétro-cardiaque, parfois même il est utile de le placer dans le décubitus latéral et, s'il s'agit du côté gauche, de mettre à profit ou de provoquer la distension gazeuse de l'estomac.

A l'*épanchement interlobaire* correspond une bande d'ombre assez souvent bien limitée, qui tranche sur la clarté du champ pulmonaire et le divise transversalement en plusieurs étages. C'est à la position et à la direction de cette bande, aux changements de forme qu'elle subit, dans les examens antérieur et postérieur, suivant la hauteur de l'ampoule, qu'on reconnaît son origine. Par contre, rien n'est plus difficile que la découverte des *épanchements médiastinaux* : ils se bornent à élargir l'ombre médiane.

Les *épaississements des feuillets pleuraux* qui survivent à la résorption des épanchements liquides ou qui accompagnent la pleurésie sèche, donnent des ombres le plus souvent assez caractéristiques. Ces ombres présentent la propriété d'être très nettement perceptibles dans une certaine direction des rayons, et de disparaître au contraire presque complètement dans la direction opposée. L'*épaississement des feuillets pariétaux*, s'il occupe, comme de règle, la base du thorax en arrière, se manifeste par une ombre, perceptible seulement à l'examen postérieur et qui disparaît dans l'examen antérieur. L'*épaississement de la lame pleurale interlobaire*, oblique en has et en avant, est révélé par une ombre nettement linéaire, visible seulement dans les positions de l'ampoule où les rayons peuvent la traverser dans toute sa longueur d'un bord à l'autre, par exemple, dans l'examen postérieur, quand l'ampoule est élevée à la hauteur de la tête, ou, dans l'examen antérieur, quand elle est abaissée jusqu'au bassin (**11**).

La *symphyse pleurale*, sans épaississement notable des

feuillets, se traduit seulement par un changement dans la forme et dans le jeu de l'ombre diaphragmatique. Cette ombre aplatie devient presque perpendiculaire à la paroi latérale du thorax et forme avec elle un angle dont le sommet ne s'abaisse plus pendant l'inspiration.

On détermine la direction des *trajets fistuleux intrathoraciques* à l'aide d'une sonde souple emplie de mercure. De même après l'ouverture accidentelle ou chirurgicale de la plèvre, s'il persiste une cavité, on évalue ses dimensions en l'emplissant de glycérine iodoformée ou d'une émulsion de bismuth (2).

POUMONS

L'*emphysème pulmonaire* généralisé se reconnaît surtout aux signes suivants : l'agrandissement des champs pulmonaires, leur clarté plus vive, l'abaissement permanent de l'ombre diaphragmatique et la brièveté de ses excursions respiratoires. De plus, les images pulmonaires ne présentent plus à leur base, pendant l'inspiration, l'augmentation de clarté si frappante qu'on voit sur les sujets normaux. Pour suivre le diaphragme abaissé, le cœur tire sur la chaîne que forment avec lui le larynx, la trachée, la bronche gauche et la crosse aortique; il devient presque vertical, si toutefois il n'est pas trop hypertrophié, et, pendant la déglutition, surtout avec renversement de la tête en arrière, on peut voir momentanément s'élever l'ombre aortique ou même l'ombre cardiaque. Dans l'examen latéral, l'espace rétro-sternal paraît agrandi et plus clair. En pareil cas, le cœur, recouvert par le poumon, échappe souvent à la palpation et à la percussion; son image radioscopiqne est au contraire plus nette et renseigne seule sur sa situation, sa forme et son volume. L'emphysème circonscrit est plus difficile à reconnaître. Trop souvent même il met obstacle au diagnostic, par exemple dans la tuberculose commençante, quand l'ombre des infiltrations du sommet est couverte et masquée par la clarté plus vive des lobules emphysémateux du voisinage.

La *sclérose du poumon* se reconnait aux signes suivants : la diminution de clarté de l'image pulmonaire, la restriction

de son étendue et l'invariabilité plus ou moins complète de ses divers diamètres aux deux temps de la respiration. En cas de *sclérose pulmonaire unilatérale* chez un sujet jeune dont les muscles thoraciques ont conservé leur énergie et les côtes leur mobilité, on peut voir sur l'écran, dans les fortes inspirations, la paroi latérale du thorax, du côté malade, entraîner avec elle le médiastin en s'écartant du plan médian antéro-postérieur. Ce *déplacement inspiratoire de l'ombre médiane* s'étend à toute sa hauteur ou prédomine soit à sa partie supérieure, soit à sa partie inférieure, suivant que la sclérose pulmonaire est totale ou partielle, suivant aussi que l'inspiration se fait surtout à l'aide des côtes supérieures et inférieures. Tant que le malade maintient son thorax en état d'inspiration forcée, le déplacement de l'ombre médiane persiste sans changement : c'est la preuve qu'il dépend bien de la sclérose du poumon et non d'une sténose de la bronche correspondante, autrement il devrait peu à peu disparaître à mesure que l'air, pénétrant dans la bronche rétrécie, rétablirait l'égalité de pression sur les deux faces latérales de médiastin (12).

La *congestion* et l'*œdème* du poumon se traduisent par une atténuation plus ou moins accentuée de la clarté de l'image pulmonaire dans une étendue variable La teinte relativement légère de l'ombre anormale, la délimitation incertaine et comme estompée de ses contours, ses variations d'intensité pendant les mouvements respiratoires, sa disparition partielle à la fin des inspirations profondes, tels sont les caractères qui permettent de la distinguer des opacités produites par les lésions capables de supprimer complètement l'entrée de l'air dans les alvéoles. Dans les congestions passives si fréquentes au cours des maladies du cœur ou des reins, l'ombre anormale occupe la base des deux images pulmonaires et s'accentue de haut en bas ; elle rend beaucoup moins distincts qu'à l'état normal tous les contours, en particulier ceux du diaphragme et des sinus costo-diaphragmatiques.

Les *corps étrangers des bronches*, suivant leur volume et leur nature, se révèlent ou échappent à l'exploration. Quand ils sont visibles, la radioscopie a sur la radiographie l'avantage de montrer si, pendant la toux, ils s'élèvent dans la trachée

ou demeurent fixés à la paroi bronchique, ce qui pour le mode d'intervention, par suite pour le pronostic, est d'un intérêt capital.

Les grosses bronches ne sont pas directement accessibles à l'exploration. Cependant, la *sténose bronchique unilatérale* peut, comme l'a montré Holzknecht, se révéler par le déplacement inspiratoire de l'ombre médiane vers la bronche rétrécie (48). En ce cas, à l'inverse de ce qu'on observe dans la sclérose pulmonaire unilatérale, il semble que le déplacement ne devrait pas persister pendant tout le temps où le malade immobilise son thorax en inspiration forcée, mais devrait peu à peu disparaître avant le début de l'expiration suivante.

La *dilatation cylindrique des bronches*, générale ou partielle, ne se révèle pas habituellement par des signes appréciables. L'examen radioscopique peut cependant aider indirectement à la reconnaître en montrant les deux images pulmonaires relativement claires dans toute leur étendue chez des malades qui depuis longtemps expectorent en abondance du pus parfois fétide, et sont, pour cette raison, soupçonnés à tort de porter quelque foyer de suppuration pleurale ou pulmonaire justiciable de la chirurgie.

La *dilatation ampullaire des bronches* peut exceptionnellement se traduire par une ombre qui apparaît ou disparaît, suivant que le malade est examiné avant ou après une abondante expectoration. Plus souvent, les lésions de *sclérose péribronchique* avec participation plus ou moins étendue des ganglions voisins se traduisent par une accentuation prononcée des ombres qu'on voit, à l'état normal, diverger de chaque côté de l'ombre médiane à la hauteur du hile des poumons.

Tous les *foyers de condensation pulmonaire*, toutes les lésions qui chassent l'air des vésicules et lui substituent une substance de densité analogue à celle de l'eau, se traduisent sur l'écran par une opacité anormale. Peu importe leur nature, infiltration pneumonique, gangréneuse, purulente ou tuberculeuse, infarctus, kyste hydatique ou néoplasme. Il suffit qu'ils atteignent un certain volume qui, suivant leur siège, superficiel ou profond, varie de la grandeur d'une noisette à celle d'une noix.

Les foyers de *pneumonie* sont au premier rang des lésions qui se révèlent par une opacité circonscrite du champ pulmonaire A l'hépatisation lobaire correspond une ombre nettement limitée en rapport avec le siège de la lésion dans l'un ou l'autre des lobes supérieurs, dans le lobe moyen du poumon droit ou dans l'un des lobes inférieurs. En raison de la direction oblique des cloisons pleurales qui limitent les lobes, cette ombre subit, suivant la hauteur de l'ampoule et la direction des rayons, des variations de forme et d'intensité dont il importe de tenir grand compte dans l'évaluation du volume des foyers pneumoniques. L'étude de ces variations s'applique d'ailleurs aux infiltrations lobaires de toute nature, tuberculeuses ou autres Ainsi l'examen radioscopique révèle l'existence de pneumonies centrales qui échappent aux modes usuels d'investigation; il aide à suivre l'évolution anatomique de la maladie. De plus, après la chute de la fièvre, il montre combien est souvent lente et tardive la résolution des lésions pneumoniques; une diminution limitée de la clarté pulmonaire persiste parfois fort longtemps après la disparition des autres signes physiques et s'accompagne d'une diminution correspondante de l'excursion inspiratoire du diaphragme.

Les foyers de *broncho-pneumonie* lobulaire, en raison de leur petit volume et de l'atmosphère congestive qui les entoure, manifestent seulement leur présence par de faibles ombres, mal délimitées, excepté toutefois lorsqu'ils sont confluents (86).

Aux *infarctus hémorragiques* correspondent des ombres en général distinctes Il faut noter leur prédilection pour les bords des poumons et, par suite, le soin qu'exige souvent leur recherche.

Dans la *gangrène pulmonaire*, il n'est pas rare que l'examen radioscopique révèle seul le siège d'un foyer profond; l'exacte localisation du foyer permet et dirige l'intervention chirurgicale Il en est de même pour les *abcès* intra-thoraciques. Quand les foyers gangréneux ou purulents ont évacué leur contenu dans les bronches, l'opacité qui leur correspond peut présenter en son centre une tache claire bordée d'un anneau sombre.

Les *néoplasmes* pleuro-pulmonaires se manifestent par des ombres de forme et d'étendue très variables. L'examen radios-

copique du thorax permet seul, souvent, de découvrir dans les poumons la présence de néoplasmes métastatiques figurés par des ombres arrondies, nettement délimitées.

Les *kystes hydatiques*, comme toutes les productions pathologiques qui, sans détruire le tissu pulmonaire, le repoussent à leur périphérie, se manifestent par des ombres arrondies à contours nettement limités et comme tracés au compas; l'ombre est en forme d'anneau avec centre clair quand le kyste s'est ouvert dans les bronches.

Les *adénopathies péribronchiques* se traduisent par des ombres mal délimitées, distinctes ou confluentes, à contours arrondis ou polycycliques, groupées en masse ou ramifiées dans la région du hile pulmonaire, tout au voisinage de l'ombre médiane. Les *adénopathies médiastines*, suivant leur nature et leur volume, se révèlent seulement dans les examens obliques, par des ombres qui obscurcissent une partie de la hauteur de l'espace clair moyen ou se manifestent par des ombres d'intensité variable à contour arrondi ou festonné, parfois munies de prolongements digitiformes, qui débordent l'ombre médiane et envahissent plus ou moins l'un des deux champs pulmonaires.

La *tuberculose*, au premier rang des affections pulmonaires par sa fréquence et sa gravité, associe à ses lésions spécifiques la plupart de celles qui viennent d'être passées en revue. Les lésions tuberculeuses proprement dites, depuis les granulations disséminées jusqu'aux infiltrations caséeuses, chassent l'air des vésicules et diminuent la transparence du poumon. Les cavernes de destruction auxquelles elles aboutissent rendent au contraire le poumon plus transparent par places. La sclérose qu'elles provoquent se manifeste par une diminution très accentuée de la transparence pulmonaire; l'emphysème qui les accompagne se traduit au contraire par une augmentation de cette transparence; la clarté de l'image radioscopique des poumons est ainsi modifiée en divers sens. De plus, dans la tuberculose, si les rayons rencontrent successivement une masse solide et une cavité remplie d'air, un lobule infiltré et un lobule emphysémateux, la teinte de l'image qu'ils produisent devient une résultante. C'est pour ainsi dire la somme algébrique de la clarté moindre et de la clarté plus grande due à leur passage à

travers des portions du parenchyme pulmonaire alternativement plus denses et moins denses qu'à l'état normal. Dans ces conditions, la résultante peut aboutir, somme toute, soit à une augmentation, soit à une diminution, soit même à la persistance sans changement de la clarté normale. Si on tient compte de ces faits, si on n'oublie pas l'influence de la distance des objets à l'écran sur la netteté des images, on conçoit que des semis de tubercules soient masquées par l'emphysème avoisinant et que des foyers d'infiltration ou des cavernes de la grosseur d'une noix puissent, dans là profondeur du poumon, échapper à l'exploration, tandis qu'à sa surface, à proximité de l'écran, des cavernes à peine grosses comme des noisettes et des foyers d'infiltration plus petits encore peuvent être reconnus.

Les images radioscopiques observées au cours de la tuberculose pulmonaire sont essentiellement diverses et complexes; rigoureusement, d'ailleurs, elles ne traduisent pas autre chose que l'accroissement de densité ou l'absence, par places, du tissu pulmonaire, sans permettre d'affirmer la nature spécifique de la lésion. A mesure que la maladie progresse, on peut observer tous les changements de teinte imaginables du champ pulmonaire, depuis une très légère diminution de la clarté normale, étroitement localisée au sommet, jusqu'à l'opacité presque complète d'un côté tout entier; la transition est réalisée par des images bigarrées, claires et sombres par places, qui tantôt présentent un aspect tacheté et marbré plus ou moins confus, tantôt font ressortir des ombres intenses, à délimitation nette, tantôt, enfin, montrent des espaces clairs entourés d'un anneau sombre. D'une manière très générale, les ombres faibles et confuses correspondent à des foyers de tuberculose récente, en voie d'extension, les ombres fortes et nettes à des foyers anciens, en voie de sclérose. Les anneaux sombres avec espace clair central sont caractéristiques des cavernes, surtout s'ils présentent un bord interne nettement linéaire. Aucun doute n'est possible sur leur signification quand l'espace clair central disparaît ou apparaît suivant que l'examen précède ou suit une abondante expectoration.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance du diagnostic

précoce de la tuberculose pulmonaire. Quelle est, à ce point de vue, la valeur de l'exploration radiologique? Sans doute elle ne révèle pas le début anatomique des lésions; la clarté de l'image pulmonaire peut demeurer normale quand déjà des troubles fonctionnels et même de légères modifications du murmure respiratoire ou du son de percussion permettent de reconnaître la maladie. Mais très souvent, au contraire, cette exploration fournit au diagnostic des signes plus précoces et surtout plus manifestes que ceux des autres modes d'examen physique. Dans tous les cas où la tuberculose est soupçonnée, son emploi s'impose : il est le complément obligé de l'auscultation et de la percussion.

La recherche d'une différence de clarté parfois très légère entre les sommets des deux poumons exige, plus que toute autre investigation radioscopique, l'usage du diaphragme de plomb et celui d'une ampoule réglable, capable de donner, avec des rayons peu pénétrants, des contrastes très accentués entre les diverses teintes de l'image. Cette recherche est aussi, plus que toute autre, exposée à des difficultés d'interprétation. L'asymétrie de la cage thoracique, les déviations de la colonne vertébrale, les ganglions et les pseudo-lipomes du creux sus-claviculaire sont des causes d'erreur dont il faut tenir grand compte. Le déplacement systématique de l'ampoule en hauteur et l'examen du malade en divers sens permettent de les éviter le plus souvent; ils empêchent aussi de prendre pour des opacités pathologiques les opacités qui résultent de l'entrecroisement et du recouvrement partiel des ombres costales et claviculaires.

Un autre signe important pour le diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire est le signe de Williams, tiré de l'examen fonctionnel du diaphragme. Très souvent la diminution de clarté de l'un des sommets s'accompagne d'une diminution des mouvements d'abaissement de la moitié correspondante du diaphragme; ce dernier signe peut même, pendant un certain temps, être le seul observé.

A mesure que la tuberculose progresse, que les signes physiques s'accentuent, surtout après l'apparition des bacilles dans l'expectoration, l'examen radioscopique perd de son uti-

lité pour le diagnostic, mais en revanche il renseigne souvent beaucoup mieux que les autres modes d'investigation sur l'étendue des lésions et fournit ainsi un élément très important au pronostic. D'un coup d'œil, il fait la part des régions perdues pour l'hématose et celle des régions encore perméables.

CŒUR ET PÉRICARDE

Le sac péricardique forme avec son contenu, au point de vue radiologique, un tout indivisible. C'est seulement en cas de *pneumopéricarde* qu'il pourrait en être distingué. Si les *épanchements péricardiques* augmentent l'étendue de l'ombre cardiaque, l'hypertrophie et la dilatation du cœur produisent le même résultat et il faut bien peser les commémoratifs et les signes concomitants pour tenter un diagnostic différentiel. Cependant, un notable agrandissement de l'ombre cardiaque, sans symptômes correspondants d'insuffisance fonctionnelle, s'il survient rapidement, s'il s'accompagne d'une déformation irrégulièrement circulaire du contour de l'ombre et surtout d'une atténuation marquée des mouvements rythmiques de la pointe, plaide en faveur d'un épanchement. Dans le cas où le sac péricardique, enveloppé par les poumons emphysémateux, se dérobe plus ou moins à la percussion, l'examen radioscopique vient en aide au diagnostic et peut conduire à une salutaire intervention.

L'examen radioscopique du cœur, à l'état pathologique, permet d'étudier principalement les changements survenus dans sa situation, sa forme et son volume, accessoirement le degré d'énergie de ses contractions.

L'examen antérieur montre les déplacements latéraux du cœur sous l'action des épanchements pleurétiques, liquides ou gazeux et de la sclérose pulmonaire avec rétraction , suivant la cause du déplacement, les deux bords de l'ombre cardiaque, ou seulement un seul, demeurent visibles. Le déplacement à droite peut être poussé si loin que la pointe du cœur soit cachée dans l'ombre médiane et que tout le champ pulmonaire gauche apparaisse libre. L'examen antérieur montre aussi les déplacements en hauteur, l'élévation de la pointe et son écartement de la ligne médiane sous l'action de la distension gazeuze de

l'estomac, de l'ascite ou des tumeurs abdominales, l'abaissement de la pointe et son rapprochement de la ligne médiane sous l'influence de l'emphysème pulmonaire qui abaisse le diaphragme. L'examen latéral montre les déplacements du cœur en arrière ; ils sont aussi liés surtout à l'emphysème.

La radioscopie permet de distinguer les *dextrocardies acquises* des *dextocardies congénitales* : ces dernières seules se manifestent par une véritable inversion de l'organe et sont accompagnées d'une inversion de la crosse aortique que révèle l'examen oblique.

Elle permet d'évaluer au mieux les dimensions du cœur, surtout dans les cas où la coexistence de l'emphysème pulmonaire rend la percussion à peu près impraticable. Cette évaluation, comme on l'a vu déjà, se fait principalement en mesurant le grand diamètre transverse de l'ombre cardiaque à sa base et la distance respective de chacun de ses bords à la ligne médiane. Ces mesures sont effectuées sans appareils spéciaux avec une approximation suffisante pour la clinique ; dans le cas de recherches scientifiques, l'orthodiagraphe de Moritz permet d'atteindre la plus grande exactitude.

Il est remarquable de voir, chez certains vieillards et chez nombre de tuberculeux ou de candidats à la tuberculose, les faibles dimensions de l'ombre cardiaque, qui déborde à peine par sa pointe l'ombre médiane.

Il n'est pas moins remarquable d'observer les dimensions exagérées de l'ombre du cœur sous l'influence des lésions valvulaires, artérielles ou rénales. Aux *hypertrophies générales ou partielles du muscle cardiaque* correspondent des modifications non seulement dans l'étendue mais dans la forme de l'ombre. L'agrandissement prédomine tantôt à sa partie inférieure sur sa moitié gauche avec accentuation de la courbure ventriculaire et arrondissement de la pointe, tantôt sur sa moitié droite, à la partie supérieure, et s'accompagne d'un notable élargissement de l'ombre médiane.

Les mouvements rythmiques de l'ombre cardiaque, les pulsations du bord gauche et de la pointe, présentent, suivant leur amplitude, deux types pathologiques d'action, un type faible qu'on observe chez les cachectiques, particulièrement

chez les phtisiques, un type fort qui se voit surtout dans les lésions aortiques, l'artériosclérose, la néphrite interstitielle.

Les relations des divers aspects de l'ombre cardiaque avec les différentes lésions valvulaires sont loin d'être très nettement déterminées, il convient cependant de signaler, dans l'insuffisance des valvules de l'aorte, les pulsations exagérées de l'ombre aortique; dans l'insuffisance mitrale, le pouls positif de l'oreillette gauche; dans l'insuffisance tricuspide, le pouls positif de l'oreillette droite et de la veine cave descendante, décrit par von Criegern.

C'est seulement quand deux examens successifs, à bref intervalle, montrent une augmentation notable des dimensions de l'ombre cardiaque qu'on peut distinguer la dilatation des cavités du cœur de l'hypertrophie de ses parois. Les récentes recherches de Moritz, à l'aide de son orthodiagraphe, sur les dimensions du cœur à l'état physiologique ne lui ont permis de constater aucun changement appréciable sous l'influence des efforts, des boissons abondantes, des bains prolongés ou après l'usage de la digitale (71).

AORTE

La radioscopie constitue pour l'exploration de l'aorte thoracique, principalement pour l'exploration de l'aorte ascendante, de la crosse et de la première portion de l'aorte descendante, le procédé de choix, celui qui donne sur la position et sur la forme du vaisseaux les renseignements les plus évidents et les plus précis. A la question de savoir si l'aorte a son calibre normal ou si elle est dilatée, si elle est le siège d'une dilatation générale ou si elle porte un véritable sac anévrismal, la radioscopie répond presque toujours avec certitude. Les anévrismes ont le plus souvent pour siège la crosse aortique et se dérobent aux modes usuels d'examen ou se révèlent tardivement par des troubles fonctionnels alors que leur origine, fréquemment syphilitique, rend très désirable, au point de vue d'un traitement efficace, un diagnostic précoce; c'est assez dire l'importance de la radioscopie de l'aorte.

A l'examen antérieur dont on s'est contenté longtemps, malgré son insuffisance, le premier renflement pulsatile du

bord gauche de l'ombre médiane au-dessous de la clavicule trahit seul la présence de l'aorte normale Comme on l'a vu, la rotation du sujet autour de son axe vertical et le passage graduel à l'examen oblique antérieur droit font apparaitre au-dessus de l'ombre cardiaque, séparée de l'ombre vertébrale par l'espace clair moyen, une sorte de prolongement rubané à bords parallèles et pulsatiles dont l'extrémité supérieure arrondie et parfois légèrement renflée présente aussi des pulsations en tous sens. Ce prolongement rubané correspond aux ombres superposées des deux portions ascendante et descendante de l'arc aortique. L'étude de sa hauteur, de sa largeur, des déformations de ses bords constitue, surtout depuis la publication du travail d'Holzknecht sur ce sujet (50), la partie la plus importante et pour ainsi dire le pivot de l'exploration de l'aorte.

Cette étude exige l'emploi du diaphragme de plomb et ne présente pas de difficultés quand l'ombre aortique, normale ou modifiée, se détache nettement sur le fond clair de l'image des poumons. L'hypertrophie des ganglions du médiastin, la persistance du thymus, l'existence d'un goître rétro-sternal, les déformations vertébrales, sans parler des lésions pleurales, pulmonaires, cardiaques ou péricardiques, peuvent cependant lui opposer des obstacles dont ne triomphent pas toujours les changements apportés à la hauteur de l'ampoule et à la position du malade.

Dans certains cas pathologiques, l'examen antérieur montre l'ombre médiane débordée à droite par un renflement pulsatile anormal, ou pourvue à gauche d'une saillie pulsatile anormalement accentuée. L'examen oblique permet de conclure qu'il s'agit d'un simple *déplacement de l'aorte* s'il fait apparaître le ruban d'ombre aortique avec sa forme et ses dimensions habituelles.

Dans d'autres cas, très fréquemment observés, l'examen antérieur montre au bord gauche de l'ombre médiane une telle exagération de la saillie pulsatile normale, souvent même aux deux bords de cette ombre, de tels renflements pulsatiles à contours semi-cerclés qu'il est difficile de ne pas soupçonner un anévrisme. Cependant l'examen oblique fait apparaitre une

ombre aortique qui, notablement accrue en largeur, quelque peu aussi en hauteur, n'en conserve pas moins sa forme rubanée. Il s'agit alors seulement d'un allongement et d'une *dilatation générale de l'arc aortique*, affection d'un pronostic tout autre que celui des anévrismes. L'examen oblique permet ainsi d'éviter une erreur trop souvent commise pendant les premières années de l'exploration radiologique du thorax.

Dans les cas d'*anévrismes vrais*, suivant le siège et le volume du sac anévrismal, l'examen antérieur peut le montrer manifestement ou ne pas le révéler, mais, s'il est caché dans l'ombre médiane, l'examen oblique le met le plus souvent en évidence.

Quand l'anévrisme est volumineux, l'ombre médiane, à l'examen antérieur ou postérieur, est débordée d'un côté ou des deux côtés par des ombres anormales plus ou moins grosses, nettement limitées, régulièrement arrondies, qui siègent à des hauteurs variables et ne sont d'ordinaire que faiblement pulsatiles. Les changements de grandeur et de position que subissent ces ombres sous l'influence des déplacements de l'ampoule et des mouvements de rotation imprimés au tronc du malade permettent de localiser les masses auxquelles elles correspondent, de déterminer leur siège en profondeur et la portion de l'aorte thoracique dont elles dépendent ; on peut mesurer leurs dimensions comme on mesure celles du cœur. A l'examen oblique, l'ombre de l'aorte a perdu complètement sa forme rubanée et se présente sous l'aspect d'une masse sombre, arrondie, inclinée à gauche ou à droite, et en ce dernier cas recouvrant dans une plus ou moins grande étendue l'espace clair moyen.

Les petits anévrismes de l'arc aortique demeurent, à l'examen antérieur ou postérieur, complètement cachés dans l'ombre médiane ou, s'ils la débordent, projettent une ombre qui ne se distingue pas des ombres dues au simple déplacement ou à la dilatation générale de la crosse. C'est l'examen oblique qui révèle leur existence en montrant que l'ombre de l'aorte a échangé sa forme régulièrement rubanée contre celle d'une massue dont la partie renflée tantôt siège à l'extrémité, tantôt est latérale et s'incline plus ou moins à gauche ou à droite.

Les *anévrismes du tronc brachio-céphalique artériel* se reconnaissent à l'existence d'une ombre arrondie, bien délimitée, faiblement pulsatile, qui occupe, dans l'examen antérieur, l'angle sterno-claviculaire droit et qui, dans l'examen oblique, apparaît distincte de l'ombre de l'aorte.

L'ombre de la *veine cave supérieure*, cachée dans l'ombre médiane, dont elle contribue normalement à former le bord droit, se confond avec l'image pathologique de l'aorte déplacée à droite ou dilatée. C'est seulement dans l'examen oblique antérieur gauche qu'elle apparaît comme une ombre distincte, d'ailleurs faible et confuse. Dans les cas de *stase veineuse générale*, elle est agrandie et produit, à l'examen antérieur, un élargissement de l'ombre médiane. Elle peut présenter des mouvements pulsatiles, synchrones aux battements du cœur. Limités à la partie supérieure du bord droit de l'ombre médiane, ces mouvements traduisent seulement la transmission des pulsations aortiques; étendus au bord droit tout entier de l'ombre médiane, en cas d'insuffisance tricuspide, ils correspondent à la fois au pouls de l'oreillette droite et *au pouls cave positif*, signalé par von Criegern; le pouls hépatique les accompagne souvent.

ŒSOPHAGE

L'œsophage, en raison de la structure musculo-membraneuse et de la faible épaisseur de ses parois, échappe complètement à l'examen radioscopique direct, mais peut être indirectement exploré par l'intermédiaire de substances opaques introduites dans son canal : mercure, plomb ou bismuth.

Le cathétérisme de l'œsophage normal à l'aide d'une sonde de caoutchouc souple, emplie de mercure ou de grenaille de plomb, permet d'étudier son trajet dans toutes les directions des rayons, particulièrement dans l'examen oblique antérieur droit et dans l'examen oblique postérieur gauche, où l'ombre de la sonde se détache très nettement sur l'espace clair moyen entre l'ombre vertébrale et l'ombre cardio-aortique. C'est dans ces deux directions d'examen qu'il convient de rechercher les *corps étrangers* de l'œsophage, capables, d'après leur nature, de donner sur l'écran une ombre appréciable. L'emploi du

cathéter opaque permet aussi, à l'état pathologique, de reconnaître la déviation et l'allongement du canal œsophagien, de constater l'existence des rétrécissements de son calibre, d'en fixer le siège et d'en déterminer les rapports avec les organes voisins, sains ou altérés. Mais dans ces conditions, le cathétérisme est pour le patient une opération toujours pénible, dangereuse même si l'on soupçonne un anévrisme de l'aorte, et on n'y a recours que par exception.

Observer sur l'écran, suivant les préceptes d'Holzknecht (52), comment est déglutie une pincée de bismuth constitue une méthode d'exploration plus simple, plus douce et tout à fait inoffensive qui renseigne au mieux sur le trajet du canal œsophagien, ses rapports, son calibre et sa contractilité. A l'état normal, l'ombre d'un cachet de bismuth dégluti se détache, dans l'examen oblique antérieur droit ou postérieur gauche, sur l'espace clair moyen, comme une tache ovalaire très sombre qu'on voit cheminer en quelques secondes du champ clair pharyngé à l'ombre diaphragmatique.

La recherche d'un *rétrécissement de l'œsophage* comporte trois épreuves appropriées aux divers degrés de sténose : 1° l'épreuve du bismuth en suspension dans l'eau (un à deux grammes pour cent grammes d'eau) ; 2° celle du bismuth enveloppé de pain azyme (un gramme environ); 3° celle de la bouchée de pain et du bismuth

L'épreuve du lait de bismuth convient seulement aux rétrécissements serrés. Tandis que l'eau déglutie passe lentement, la poudre de bismuth se dépose et tapisse les parois de l'œsophage dans toute l'étendue du défilé ou seulement au-dessus; l'ombre correspondante montre ainsi le siège, le degré et la longueur du rétrécissement.

L'épreuve du cachet de bismuth, plus fréquemment employée, convient toutes les fois que le rétrécissement n'est pas trop faible. En ce cas, on voit l'ombre du cachet de bismuth ralentir son mouvement et s'arrêter à une hauteur variable, puis elle demeure immobile ou présente, sous l'influence des contractions antipéristaltiques de l'œsophage, des mouvements rythmiques d'ascension rétrograde suivis d'une nouvelle descente; enfin, le plus souvent elle s'effile, se fragmente et fran-

chit lentement le passage rétréci, pour disparaître ensuite brusquement.

Si cette épreuve ne confirme pas le diagnostic supposé, on la complète en faisant avaler au malade d'abord une bouchée de pain bien mastiquée, puis, quand il éprouve la sensation de l'arrêt du bol alimentaire, un cachet de bismuth dont l'ombre indique le siège de la bouchée invisible. De la même manière, l'épreuve du cachet de bismuth peut révéler le siège d'un corps étranger de l'œsophage, inaccessible à l'examen radioscopique direct.

Dans l'une ou l'autre des deux épreuves précédentes, si le rétrécissement siège au-dessous du diaphragme, l'ombre du cachet de bismuth immobile ne se détache plus sur l'espace clair moyen et demeure cachée; on révèle indirectement sa présence en faisant boire au malade un lait de bismuth qui projette au-dessus de l'obstacle invisible une ombre apparente.

C'est à l'aide du même procédé, la déglutition successive d'un cachet ou d'une bouchée, puis d'un lait de bismuth, qu'on voit, d'après la forme et les dimensions variables de la colonne d'ombre au-dessus de l'obstacle, si le rétrécissement est surmonté d'une *dilatation de l'œsophage*.

D'une manière générale, l'emploi du cachet de bismuth ne sert pas seulement à mesurer le calibre de l'œsophage, il permet d'étudier au mieux le fonctionnement de sa musculature. Le mode de cheminement du bismuth dégluti montre si l'énergie des contractions œsophagiennes est augmentée ou diminuée, s'il existe des phénomènes de *spasme* ou de *parésie*.

Enfin, l'emploi combiné du bismuth et du cathéter opaque aide au diagnostic si difficile du *diverticule de l'œsophage* (30).

EXPLORATION RADIOLOGIQUE DE L'ABDOMEN

La cavité abdominale renferme la partie sous-diaphragmatique de l'appareil digestif, foie et rate compris, l'appareil urinaire et, chez la femme, l'utérus avec ses annexes. Pratiquement, l'examen de ce dernier organe est inusité, même pendant les derniers mois de la grossesse, où cependant l'image radiographique de la tête fœtale peut être obtenue (72), et, de fait, l'examen de l'appareil urinaire se réduit à peu près à la

recherche des calculs, qui demande une technique toute particulière. On peut donc faire deux parts dans l'exploration radiologique de l'abdomen : l'examen des organes digestifs et la recherche, dans les voies biliaires ou urinaires, de ces corps étrangers, d'un genre spécial qu'on appelle les concrétions calculeuses.

EXAMEN DES ORGANES DIGESTIFS

Les organes abdominaux offrent à l'exploration radiologique des conditions beaucoup moins favorables que les organes thoraciques. Cette infériorité est prononcée surtout pour les divers segments du tube digestif dont les circonvolutions s'entremêlent et se superposent. L'abdomen d'un sujet debout qui fait face ou tourne le dos à l'écran, ne montre le plus souvent, au-dessous des derniers cartilages costaux, qu'une ombre confuse, plus sombre au milieu que sur les côtés, éclaircie par places et sur laquelle se détache seulement l'image plus sombre des crêtes iliaques

Il faut faire exception, toutefois, pour la portion du contenu abdominal immédiatement sous-jacente au diaphragme, qui fait saillie à l'intérieur de la cage thoracique. A vrai dire, même, l'examen du dôme hépatique et celui de la grosse tubérosité de l'estomac font partie de l'exploration du thorax et sont soumis aux mêmes conditions que cette dernière.

Dans l'exploration du thorax, il n'est pas possible de distinguer, à droite, l'ombre du diaphragme de celle du foie sous-jacent. Les deux ombres confondues sont limitées par un contour d'ordinaire régulièrement arrondi. S'il est tangent au rayon normal, ce contour indique exactement la hauteur à laquelle s'élève le foie dans le thorax. Il est assez rare que, dans les cas de *néoplasmes hépatiques*, il traduise par des irrégularités, les déformations de la surface du foie. Plus souvent, dans certains cas d'insuffisan e triscupide, comme l'a signalé von Criegern, il fait voir sur l'écran le *pouls hépatique* sous la forme de petits mouvements rythmiques d'élévati n, synchrones aux battements de la pointe du cœur. Dans les cas d'*abcès gazeux sous-phrénique*, les deux ombres sont dissociées et apparaissent sur l'écran séparées par une zone

claire (89). Le même aspect radioscopique peut être exceptionnellement produit, comme Weinberger et moi avons eu l'occasion de l'observer, par l'*ectopie du colon transverse* qui vient se loger entre le diaphragme et le foie. La limite inférieure de la glande hépatique est rarement visible, sauf chez les enfants, quand l'estomac et le colon transverse ne sont pas naturellement ou artificiellement remplis de gaz.

A gauche, l'ombre diaphragmatique apparaît comme une bandelette arciforme entre la zone d· clarté pulmonaire et la zone de clarté stomacale. Cette ombre appartient à la fois au diaphragme et à la paroi supérieure de la grosse tubérosité de l'estomac, étroitement accolés; suivant le degré de réplétion gazeuse de l'organe, elle s'élève plus ou moins haut dans le thorax et se montre plus ou moins arrondie et saillante. Si l'estomac contient à la fois des gaz et des liquides, son image est analogue à celle de la cavité pleurale dans l'hydro-pneumothorax; s'il ne contient que des gaz, il a l'aspect d'une vessie insufflée Dans les deux cas, sa limite supérieure est très nette, mais sa limite inférieure demeure le plus souvent indistincte si, pour la déceler, on n'emploie pas quelqu'artifice.

La *hernie diaphragmatique*, dont le contenu est presque toujours l'estomac et qui, en ce cas, simule cliniquement le pneumothorax, pour être reconnue, par l'examen radioscopique, à la présence sur l'image thoracique gauche, à sa base, d'une zone claire limitée en haut par une ombre arciforme; à l'intérieur de cette zone claire peut apparaître l'ombre des corps opaques, cathéter ou bismuth, introduits dans l'estomac (46).

Le défaut de contraste entre les diverses parties, claires et sombres, des images abdominales, est la principale cause de leur infériorité. Pour accroître l'opposition des teintes, on s'efforce donc de rendre certaines portions du tube digestif plus claires ou plus sombres, en introduisant dans leur cavité des substances gazeuses ou des substances opaques.

La réplétion gazeuse de l'estomac, souvent spontanée, est artificiellement obtenue soit en insufflant l'organe à l'aide d'une sonde de caoutchouc, soit en faisant déglutir au malade successivement deux solutions de bicarbonate de soude et d'acide

tartrique. Elle permet d'étudier principalement la paroi antérieure de l'estomac et parfois y révèle la présence de *néoplasmes*, mais elle facilite surtout l'examen des organes voisins. Elle fait ressortir les contours de l'ombre splénique et une partie du bord inférieur de l'ombre hépatique, comme on a vu précédemment qu'elle aide à l'exploration du sac péricardique et de son contenu, ainsi qu'à l'exploration du sinus costo-diaphragmatique gauche. Elle facilite l'étude des *variations de volume de la rate* et permet de reconnaître certains cas d'*abcès périgastriques*.

La déglutition d'un simple cachet de bismuth provoque, chez un sujet à jeun, quand le cachet est parvenu dans l'estomac, l'apparition d'une ombre caractéristique qui, le plus souvent, indique exactement le siège du bord inférieur de l'organe.

L'introduction dans l'estomac d'une plus grande quantité de bismuth, la prise d'une mixture de pain, de lait et de bismuth, ont permis à Roux et Balthasard (77), en France, à Williams et à Cannon (31), en Amérique, de faire chez les animaux, chez les enfants et même chez l'homme adulte, d'intéressantes recherches sur le fonctionnement musculaire du tube digestif. Il est permis d'espérer que la clinique tirera parti de ces recherches et que, dans cette voie, la radiologie viscérale s'enrichira quelque jour d'un nouveau chapitre.

L'intestin grêle n'est pas insufflable comme l'estomac. Pour déterminer le siège d'une *sténose*, il est possible d'introduire dans sa cavité, par la voie stomacale, les capsules de bismuth, à enveloppe insoluble, préconisées par Boas et Lévy-Dorn (21), mais cette pratique n'est acceptable qu'immédiatement avant la laparotomie, ce qui en restreint l'emploi et l'utilité; la mixture alimentaire de bismuth, plus inoffensive, est préférable.

L'insufflation du gros intestin permet de voir ses contours sur l'écran, tout au moins ceux de l'S iliaque et du colon descendant. Elle présente aussi l'avantage, comme l'insufflation de l'estomac, de faciliter l'examen des organes voisins, particulièrement celui du rein gauche.

La réplétion du rectum par une émulsion de bismuth peut, comme l'insufflation de cet organe, en montrer la forme, mais en raison de son siège dans une cavité à parois osseuses, la

radiographie doit ici prendre la place de l'examen radioscopique.

Le diagnostic de l'*ascite* peut être facilité, surtout chez les enfants, par l'examen radioscopique en diverses positions ; cet examen donne une image de l'abdomen analogue à celle de l'hydropneumothorax.

RECHERCHE DES CALCULS

Il importe d'établir une distinction capitale entre les calculs biliaires et les calculs urinaires.

Les calculs biliaires, presque toujours formés de cholestérine, par suite très transparents aux rayons de Röntgen, sont de toutes parts entourés par des tissus beaucoup plus opaques, celui du foie lui-même et ceux des divers éléments de la paroi abdominale. Ils se trouvent ainsi dans les conditions les plus défavorables à l'exploration radiologique Autant il est aisé d'apercevoir une bille de plomb dans une boîte de bois, autant il serait difficile de découvrir une bille de bois dans une boîte de plomb. Les déplacements imprimés aux calculs biliaires par les mouvements respiratoires aggravent encore les conditions si défavorables qui dépendent de leur composition chimique. Aussi ne faut-il pas s'étonner s'ils échappent toujours complètement à l'examen radioscopique et ne se révèlent en radiographie que dans des conditions tout à fait exceptionnelles.

Par contre, les calculs urinaires, d'un poids atomique plus élevé, sont, à partir d'un certain volume, décelés par la radiographie dans une proportion qui croît de jour en jour avec les progrès de la technique. Ils peuvent même, dans les conditions les plus favorables, s'ils sont gros et si le sujet est maigre, ne pas échapper à l'examen radioscopique. Parmi les médecins qui se sont particulièrement adonnés à leur recherche, il convient de citer Albers-Schönberg en Allemagne, Shenton en Angleterre et Llaberia, Comas et Priò en Espagne.

La plus ou moins grande difficulté de la découverte des calculs dépend de trois conditions principales : leur volume, leur composition chimique, l'épaisseur des parties molles interposées sur le trajet des rayons à la plaque.

A volume égal, la difficulté augmente à mesure que le poids-

atomique diminue : les calculs phosphatiques sont ceux dont la découverte présente le moins de difficultés, puis viennent les calculs oxaliques, et enfin les calculs uriques et uratiques, les plus difficiles de tous.

Au début, on se contentait de faire étendre le malade dans le décubitus dorsal, sur une plaque assez grande pour embrasser à la fois la région lombaire des deux côtés et l'excavation du bassin, de manière à explorer simultanément le parenchyme des deux reins, les calices, les bassinets, les uretères et la vessie, ou bien on limitait l'exploration à l'une de ces parties, par exemple à la région lombaire d'un côté, mais on ne cherchait pas à radiographier le rein autrement que le squelette des membres. Cette méthode a donné et donne encore, dans les conditions favorables, des résultats satisfaisants. C'est ainsi qu'à Londres, Shenton obtient en quelques secondes seulement, avec des rayons très pénétrants, des images radiographiques de calculs rénaux. Cependant, la méthode ne convient pas à tous les cas.

Il importe, dans la recherche radiographique des calculs urinaires plus encore que dans l'examen radioscopique du thorax, de poursuivre, par l'élimination des rayons parasites, une netteté plus vive des contours de l'image avec un contraste plus accentué des teintes.

L'emploi d'un diaphragme de plomb placé en regard du rein sur la paroi abdominale ou à une certaine distance de la peau a constitué un premier progrès dans cette voie. L'exploration d'ensemble des voies urinaires a nécessairement fait place à une recherche plus étroitement limitée. Il est même devenu difficile de donner au faisceau rétréci des rayons de Röntgen la direction la mieux appropriée à la recherche et, pour remédier à cette difficulté, Albers-Schönberg a imaginé un ingénieux appareil, très recommandable.

Dans une publication récente (1), Albers-Schönberg préconise un appareil nouveau, essentiellement constitué par un cylindre de plomb qui forme sur le trajet des rayons, entre l'ampoule et la paroi abdominale du sujet couché sur le dos, un véritable tunnel. Ce tunnel de plomb arrête au passage, plus complètement que la simple ouverture des écrans usuels, les rayons

parasites provenant de l'ampoule. De plus il s'enfonce, verticalement ou obliquement, par son bord intérieur garni de caoutchouc, dans la paroi abdominale qu'il déprime, et de cette manière diminue de cinq à dix centimètres environ, l'épaisseur des parties molles interposées au-devant de la plaque. Il restreint ainsi la production des rayons secondaires provenant des parties traversées et donne, avec la possibilité d'employer des rayons relativement peu pénétrants, celle d'obtenir sur l'image radiographique un contraste plus accentué des teintes. Mais en raison du faible diamètre de l'instrument, il ne faut pas moins de quatre radiographies successives, de chaque côté du corps, pour explorer complètement les voies d'excrétion de de l'urine, depuis le rein jusqu'à l'extrémité inférieure de l'uretère.

Il importe d'inspecter, dans les meilleures conditions d'éclairage, les clichés radiographiques sur lesquels on recherche l'image des calculs. Au point de vue technique, les clichés qui correspondent à la partie supérieure des reins ne doivent être tenus pour satisfaisants que s'ils montrent nettement les dernières côtes, de préférence avec des détails de structure, les apophyses transverses des vertèbres, et permettent de distinguer les contours du muscle psoas. Dans ces conditions, Albers-Schönberg estime qu'un calcul gros au moins comme un pois ne peut échapper à l'exploration.

En résumé, la recherche radiographique des calculs urinaires, parfois sans difficulté, exige le plus souvent une technique spéciale.

Dans les conditions les plus favorables on arrive à distinguer le contour du rein et, par exception, on obtient ainsi des renseignements sur le siège, la forme et les dimensions de cet organe.

EXPLORATION RADIOLOGIQUE DU CRANE ET DU RACHIS

L'axe encéphalo-rachidien se prête beaucoup moins bien encore que les organes abdominaux à l'exploration radiologique L'encéphale joint, en effet, au désavantage d'être enfermé dans une boîte osseuse close de tous côtés, le désavantage plus grand d'avoir sensiblement en toutes ses parties la même den-

sité, par suite la même perméabilité aux rayons de Röntgen. Quant à la moelle épinière, de composition chimique uniforme comme l'encéphale, elle a trop peu de densité et d'épaisseur pour se distinguer des épais segments osseux qui lui forment une gaîne discontinue. L'exploration radiologique permet de localiser exactement les corps étrangers métalliques à l'intérieur des cavités cranienne et rachidienne. Dans les cas si fréquents où de menus projectiles pénètrent dans la cavité orbitaire, l'examen radioscopique ne décèle pas seulement leur présence ; combiné avec des mouvements volontaires de l'œil blessé, tandis que la tête demeure immobile, il permet de fixer le siège intra ou extra-oculaire des projectiles. La radiographie révèle les lésions osseuses du crâne et du rachis ; elle renseigne ainsi indirectement sur l'origine de certains troubles fonctionnels du système nerveux et sur le siège des altérations dont ils dépendent, mais, sauf exceptions très rares, relatives à des tumeurs de forte densité (33), elle ne fait pas voir les lésions propres de l'encéphale et de la moelle. C'est ainsi, par exemple, qu'elle facilite le diagnostic du *mal de Pott*, mais sans montrer le plus souvent les altérations méningées dont il s'accompagne (73). C'est ainsi encore qu'elle aide au diagnostic de l'*acromégalie*, en révélant les dimensions notablement agrandies de la fosse pituitaire, mais sans montrer la glande pituitaire elle-même.

CONCLUSION

Pour résumer en quelques mots l'utilité de l'exploration des divers organes splanchniqnes à l'aide des rayons de Rötngen, on peut dire qu'actuellement au moins, elle constitue pour le système nerveux un mode exceptionnel d'investigation, pour les organes abdominaux un procédé précieux, applicable surtout à la recherche des calculs urinaires, et pour les organes thoraciques une admirable méthode d'examen physique appelée à prendre rang, dans la pratique médicale courante, à côté de l'auscultation et de la percussion, et à occuper, de jour en jour, une place plus importante.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Archives d'électricité médicale, publiées sous la direction du professeur BERGONIÉ, de l'Université de Bordeaux.

Annales d'électrobiologie, publiées sous la direction du professeur DOUMER, de l'Université de Lille.

Archives of the Röntgen Rays, London.

Bulletins et Mémoires de la Société médicale des hôpitaux de Paris.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Herausgeber Dr. ALBERS-SCHÖNBERG, Hamburg.

1° ALBERS-SCHÖNBERG. — Eine Kompressionsblende zum Nachweis von Nierensteinen. (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band V, Heft 5, 27. Juni 1902).

2° ARNOZAN et BERGONIÉ. — De l'emploi des rayons de Röntgen pour la détermination de la direction et de la forme des trajets fistuleux. (Archives d'électricité médicale, 1898).

3° BADE (Peter). — Über die Röntgenuntersuchung bei der Lungentuberkulose (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band V, Heft 3, 25. Februar 1902).

4° BÉCLÈRE (A.). — Les rayons de Röntgen et le diagnostic de la tuberculose. Paris, J.-B Baillière et fils, 1899. (Rapport présenté au IVe congrès pour l'étude de la tuberculose, Paris, 1898).

5° BÉCLÈRE (A.).— Les rayons de Röntgen et le diagnostic des affections thoraciques. Paris, J.-B. Baillère et fils, 1901. (Rapport présenté au Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales, Paris, 1900).

6° BÉCLÈRE (A.). — Les instruments auxiliaires de l'emploi médical des rayons de Röntgen. (Archives d'électricité médicale, N° 102, 15 juin 1901).

7° BÉCLÈRE (A.). — Sur une machine statique propre à l'examen radioscopique au domicile des malades. (Archives d'électricité médicale, N° 91, 15 juillet 1901).

8° BÉCLÈRE (A.). — L'emploi du diaphragme-iris en radioscopie et son utilité pour la détermination du point d'incidence normale. (Archives d'électricité médicale, N° 94, 15 octobre 1900).

9° BÉCLÈRE (A.). — Etude physiologique de la vision dans l'examen radioscopique. (Archives d'électricité médicale, N° 82, 15 oct. 1899)

10° BÉCLÈRE (A.). — La mesure indirecte du pouvoir de pénétration des rayons de Röntgen à l'aide du spintermètre. (Archives d'électricité médicale, N° 88, 15 avril 1900).

11° BÉCLÈRE (A.). — L'examen radioscopique des plèvres interlobaires et le diagnostic de la sclérose de l'interlobe. (Presse médicale, N° 18, 1er mars 1902).

12° BÉCLÈRE (A.). — Le déplacement pathologique du médiastin pen-

dant l'inspiration, étudié à l'aide des rayons de Röntgen. (Société médicale des hôpitaux de Paris, 6 juillet 1900).

13° Béclère (A.). — Sur la mensuration du cœur à l'aide des rayons de Röntgen, principe d'une méthode nouvelle. (Société médicale des hôpitaux de Paris, 1er juin 1900).

14° Béclère, Oudin et Barthélemy. — Application de la méthode de Röntgen à l'examen d'un anévrisme de la crosse de l'aorte. (Société médicale des hôpitaux de Paris, 5 février 1897).

15° Béclère, Oudin et Barthelemy. — Applications de la méthode de Röntgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'aorte. (Société médicale des hôpitaux de Paris, 14 mai 1897).

16° Béclère, Oudin et Barthélemy. — Applications de la méthode de Röntgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'appareil respiratoire. (Société médicale des hôpitaux de Paris, 25 juin 1897).

17° Benedikt. — Congrès de Berlin 1897. (Berlin klin. Wochenschrift, 26 juillet 1897).

18° Benoist. — La transparence de la matière pour les rayons de Röntgen. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 11 février, 4 et 25 mars 1901).

19° Benoist. — Le radiochromomètre et la définition expérimentale des diverses sortes de rayons X et radiations similaires. (Archives d'électricité médicale, N° 111, 15 mars 1902).

20° Bergonié et Carrière. — Etude fluoroscopique des épanchements pleurétiques. (Archives d'électricité médicale, N° 79, 15 juillet 1899).

21° Boas und Levy Dorn. — Zur Diagnostik von Magen und Darmkrankheiten mittels Röntgenstrahlen. (Deutsche med. Wochenschrift, 1898, Nr. 2).

22° Bouchard. — La pleurésie de l'homme, étudiée à l'aide des rayons de Röntgen. (C. R. de l'Académie des Sciences, 7 décembre 1896).

23° Bouchard. — Les rayons de Röntgen appliqués au diagnostic de la tuberculose pulmonaire. (C. R. de l'Académie des Sciences, 14 décembre 1896).

24° Bouchard. — Nouvelle note sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax. (C. R. de l'Académie des Sciences, 28 décembre 1896).

25° Bouchard. — Quatrième note sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax. (C. R. de l'Académie des Sciences, 17 mai 1897).

26° Bouchard. — Application de la fluoroscopie à l'étude de la pression négative intrathoracique. (Bulletin de la Société de Biologie, 22 janvier 1898).

27° Bouchard. — L'ampliation de l'oreillette droite pendant l'inspiration démontrée par la radioscopie. (C. R. de l'Académie des Sciences, 24 janvier 1898).

28° Bouchard. — Quelques points de la physiologie normale et pathologique du cœur, relevés par l'examen radioscopique. (C. R. de l'Académie des Sciences, 8 août 1898).

29° Bouchard et Guilleminot. — De l'angle d'incidence des côtes, étudié à l'aide de la radioscopie et de la radiographie à l'état sain et à l'état morbide, en particulier dans la pleurésie sans épanchement. (C. R. de l'Académie des Sciences, juin 1899).

30° Blum. — Zur Diagnostik des Œsophagusdivertikels. (Wiener klin. Wochenschrift, 1900, Nr. 11).

31° Cannon. — The movements of the stomach studied by means of the Röntgen rays. (American Journal of physiology, 1er may 1898).

32° Cannon. — The movement of the intestines studied by the Röntgen rays. (American Journal of Physiology, 1er january 1902).

33° Church (Archibald). — Cerebellar tumor about the size of a lemon recognized clinically, demonstrated by the X Rays and proved by autopsy (American Journal medical sciences, february 1899),

34° Claude. — Application des rayons X au diagnostic de la tuberculose. (IVe Congrès pour l'étude de la tuberculose, Paris, 1898).

35° Cowl. — Über verschiedene Projektionen des Thorax und über den diagnostischen Wert von Aufnahmepaaren. (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band V, Heft 2, 19 Dezember 1902).

36° Criegern (von). — Verhandlungen des medizinischen Kongress zu Karlsbad 1898, p. 298

37° Determann. — Deutsche medizinische Wochenschrift 1900, Nr. 15.

38° Espina. — Le diagnostic précoce de la tuberculose. (IVe Congrès pour l'étude de la tuberculose, Paris, 1898).

39° Grunmach. — Die Röntgenstrahlen im Dienste der inneren Medizin. Berlin klin. Wochenschrift 1896, Nr. 25

40° Grunmach. — Sur les progrès réalisés dans les sciences médicales à l'aide de la radioscopie et de la radiographie. (Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales, Paris, 1900).

41° Guilleminot. — Radioscopie et radiographie cliniques de précision. (Archives d'électricité médicale, passim).

42° Guilleminot. — Dispositif permettant d'obtenir le graphique des projections normales en radioscopie clinique. (Archives d'électricité médicale, N° 95, 15 novembre 1900).

43° Guilloz. — Diagnostic des dextrocardies par la radiographie. (Revue médicale de l'Est, 15 mars 1901).

44° Guilloz. — Sur la radiographie des calculs biliaires. (Revue médicale de l'Est, 15 mars 1901).

45° Guilloz et Henriot. — Archives d'électricité médicale, 1899.

46° Hirsch. — Münchener medizin. Wochenschrift 1900, Nr. 29.

47° Holzknecht (Guido). — Die röntgenelogische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. Hamburg, Lucas Gräfe und Sillem, 1901.

48° Holzknecht (Guido). — Ein neues radioskopisches Symptom bei Bronchialstenose. (Wiener klin. Rundschau 1899, Nr. 45).

49° Holzknecht (Guido). — Das radiographische Verhalten der normalen Brusraorta. (Wiener klin. Wochenschrift 1900, Nr. 10).

50° Holzknecht (Guido). — Zum radiographischen Verhalten patho-

logischer Prozesse der Brustaorta. (Wiener klin. Wochenschrift 1900, Nr 25).
51° HOLZKNECHT (Guido) — Uber Mitbewegung eines intrathoracischen Tumors beim Schluckakt. (Wiener klin. Rundschau 1900, Nr. 15).
52° HOLZKNECHT (Guido). — Zur Diagnose der Œsophagusstenose. (Deutsche Wochenschrift 1900, Nr. 36).
53° HOLZKNECHT (Guido), KELSCH et BOINON. — Note sur le diagnostic précoce des affections tuberculeuses du thorax par le radioscope. (Bulletin de l'Académie de Médecine, 21 décembre 1897).
54° KIENBOCH. — Auf dem Röntgenschirm beobachtete Bewegungen in einem Pyopneumothorax. (Wiener klin. Wochenschrift 1898, Nr. 22).
55° KIENBOCH — Weiterer Bericht über Röntgenbefunde bei Pyopneumothorax. (Wiener klin. Wochenschrift 1898, Nr. 51).
56° KIENBOCH. — Wiener klin. Wochenschrift 1901, Nr. 19.
57° KRAFT. — Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Strassburg 1901.
58° LÉVY-DORN. — Zur Untersuchung des Herzens mittels Röntgenstrahlen. (Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1899).
59° LÉVY-DORN. — Deutsche med. Wochenschrift, 6 april 1899.
60° LÉVY-Dorn. — Deutsche med. Wochenschrift 1900, Nr. 35-37.
61° LÉVY-DORN. — Uber Zwerchfell. — Deutsche med. Wochenschrift 1901, Nr. 49.
62° LÉVY-DORN und ZADEK. — Berlin klin. Wochenschrift, mai 15, 1899.
63° LINDERMANN. — Deutsche med. Wochenschrift 1897, Nr. 17.
64° LLABERIA, COMAS und PRIÓ. — Einige Betrachtungen über die Diagnose von Nierensteinen mit Hilfe der Röntgenstrahlen. (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band V, Heft 2 und 3, 19. Dezember 1901 und 25. Februar 1902).
65° MARAGLIANO. — Recherches sur les rayons de Röntgen. (Congrès de Naples, 20 octobre 1897).
66° MARAGLIANO et CAFFARENO. — La radioscopie des pneumoniques. (Gazette delli ospedali e delle clin., 6 janvier 1901).
67° MAURIN. — L'emploi des rayons de Röntgen par le médecin de campagne. (Thèse doctorat, Paris, 1901).
68° MIGNON. — Examen du médiastin par les rayons de Röntgen. (Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales. Paris, 1900).
69° MILIAN. — Diagnostic de la symphyse pleurale par les rayons de Röntgen. (Presse médicale, 26 juin 1897).
70° MORITZ — Orthodiagraphie. (Münchener medizin. Wochenschrift 1900, Nr. 29).
71° MORITZ. — Ueber orthodiagraphische Untersuchungen am Herzen. (Münchener medizin. Wochenschrift 1902, Nr. 1).
72° PINARD et VARNIER. — Radiographie de l'utérus gravide. (Annales de gynécologie et d'obstétrique. Paris, 1899, p. 258-279).

73° REDARD et LARAN. — Atlas de radiographie, Paris, 1900.

74° RINGEL. — Zur Diagnose der Nephrolithiasis durch Röntgenbilder. (Arch. klin. chirurg., Berlin, 1899).

75° ROSENFELD. — Zur Diagnostik für innere Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. (Wiesbaden, 1897, Bergmann).

76° ROSENFELD. — Casuistische Beiträge zu den Erkrankungen des Traktus intestinalis. Centralblatt für innere Medizin, 1898, Nr. 29.

77° ROUX et BALTHASARD. — Sur l'emploi des rayons de Röntgen pour l'étude de la motricité stomacale. (Société de Biologie, 12 juin 1897).

78° ROUX et BALTHASARD. — Note sur les fonctions motrices de l'estomac du chien. (Société de Biologie, 10 juillet 1897).

79° ROUX et BALTHASARD. — Etude des contractions de l'estomac chez l'homme à l'aide des rayons de Röntgen. (Société de Biologie, 24 juillet 1897).

80° SANTIARD. — Etude de l'aire de projection du cœur sur la paroi thoracique par la radioscopie. (Thèse doctorat, Paris, 1990).

81° SCIALLERO MARC. — Radioscopie des adénopathies de la trachée et des bronches.

82° SHENTON. — Radiographie des calculs rénaux. Londres.

83° VARIOT et CHICOTOT. — Mensuration de l'aire du cœur par la radioscopie. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 24 juin 1898).

84° VARIOT et CHICOTOT. — Etude radioscopique des mouvements d'oscillation du cœur chez l'enfant, sous l'influence du décubitus latéral droit et gauche. (Société médicale des hôpitaux de Paris, 17 mars 1899).

85° VARIOT et CHICOTOT. — Le diagnostic de la pneumonie franche chez par la radioscopie. (Société médicale des hôp., 2 juin 1899).

86° VARIOT et CHICOTOT. — Remarques sur la radioscopie des organes thoraciques et observations radioscopiques pour servir au diagnostic différentiel de la broncho-pneumonie et de la pneumonie franche chez les enfants. (Société méd. des hôp , 22 Décembre 1899).

87° WALSHAM (HUGH). — The diagnosis of thoracic aneurysm by the Röntgen rays. (Archives of the Röntgen Rays March, 1902).

88° WEINBERGER (Maximilian). — Uber die Röntgenographie des normalen Mediastinums. (Zeitschrift für Heilkunde, Neue Folge, 1900, Heft — Wien).

89° WEINBERGER (Maximilian). — Atlas der Radiographie der Brustorgane, Wien und Leipzig, 1901.

90° WILLIAMS (Francis H). — Les rayons de Röntgen dans les maladies thoraciques. (Communication au Congrès des médecins américains, 5 mai 1897. The American Journal of the medical sciences, décembre 1897, p. 665).

91° WILLIAMS (Francis H.) — The Röntgen Rays in medicine and surgery as an aid in diagnosis and as a therapeutic agent. New York and London. (The Macmillian Company, 1902).

92° ZIEMSSEN und RIEDER. — Die Röntgenographie in der inneren Medizin. Bergmann, 1901.



SUR LA VALEUR

des Rayons chimiques produits par le tube de Geissler

DANS LE TRAITEMENT DE LUPUS

Par M le Dr Ch. COLOMBO, de Rome.

Les dernières communications de Finsen ont puissamment attiré l'attention des médecins sur la *lumière* comme agent thérapeutique ; la nature et la constitution de la lumière, ses caractères physiques et chimiques, ainsi que son action curative, ont formé partout l'argument d'un nombre extraordinaire d'observations et d'expériences très importantes.

Ce fut sur la *lumière solaire* que d'abord se portèrent les analyses et les études concernant ses applications en thérapeutique. Ensuite, l'on s'occupa des différentes espèces de *lumière artificielle* produite par le courant électrique avec des méthodes diverses : la lumière électrique à incandescence, celle de l'arc voltaïque, les *effluvations* des appareils électrostatiques et des courants à haute fréquence, et puis les rayons X de Rœntgen ont été proposés et appliqués, les uns après les autres, pour la photothérapie.

M. Leduc (de Nantes), partant du principe que dans tous les systèmes de photothérapie l'effet utile est relié à l'action des rayons chimiques violets et ultraviolets, et que les rayons lumineux sont inutiles, tandis que les rayons calorifiques sont nuisibles, porta ses recherches très soignées sur les irradiations données par le tube de Geissler, qui sont constituées des rayons chimiques, froids et presqu'invisibles.

Voici comment s'explique M. Leduc à propos de l'origiue de son idée [1] :

1. *Gazette médicale de Nantes*, 21. XII, 1901, et *Revue internationale de Thérapie physique*, 1er mai 1902.

» La production des rayons chimiques par l'arc électrique exige des appareils compliqués et coûteux. La plus grande partie de l'énergie consommée est transformée en rayons lumineux et calorifiques nuisibles pour les applications médicales. La chaleur de l'arc empêche de s'approcher du malade, oblige à interposer des milieux condenseurs et absorbants qui arrêtent une certaine proportion des rayons utiles. Le rendement est des plus mauvais. »

» Puisque toutes les recherches des biologistes ont montré que seuls les rayons les plus réfrangibles du spectre, les rayons violets et ultra-violets, dits rayons chimiques, ont des propriétés bactéricides et sont utilisables en médecine, il y a lieu de chercher une source des rayons chimiques purs, transformant toute l'énergie employée en rayons violets et ultra-violets, ne produisant ni rayons éclairants ni chaleur, pouvant être approchée très près du malade, permettant d'appliquer le traitement dans des conditions meilleures et, par suite du rendement très élevé dans la production et l'utilisation, abaissant beaucoup le prix de la médication. »

M. Leduc décrit ensuite ses expériences en tous les détails et arrive à la conclusion suivante :

« Malgré la répétition de nos expériences et le soin que nous y avons apporté, nous ne nous dissimulons pas ce que nos résultats ont d'approximatif. Nous avons employé pour nos comparaisons une lampe de 8 ampères. Finsen recommande de ne pas employer de lampes de moins de 25 ampères et se sert de lampes de 80 ampères; pour la commodité, nous avons placé la lampe à 1 mètre, la méthode Finsen permet de la placer à 75 centimètres...

» Nous concluons en disant : le tube de Geissler semble être la véritable lampe des rayons chimiques. »

Nous avons accueilli la bonne nouvelle plein d'enthousiasme et nous nous sommes empressé de contribuer, nous aussi de notre côté, à la réalisation d'une idée qui, à notre jugement, nous paraissait logique, simple et qui pouvait être appliquée avec facilité, même en dehors des grands établissements disposant de moyens très puissants (en effet, il suffit d'une *pile Grenet* et d'une bobine de Ruhmkorff, donnant une étincelle

de 2 à 3 centimètres, pour actionner un tube de Geissler); enfin, l'idée de M. Leduc nous semblait destinée à une propagation universelle.

Nos expériences ont été disposéees de la façon suivante :

Une grosse *pile Grenet* actionne une bobine de 4 centimètres d'étincelle; les rhéophores sont fixés aux deux bouts d'un tube de Geissler, des plus grands que l'on trouve dans le commerce.

Lorsque le courant passe, il produit des ondes lumineuses intenses entre le jaune et le vert, qui parcourent la partie centrale du tube : la lumière est moins intense aux extrémités du tube. Les deux ampoules correspondantes aux deux pôles du tube sont moins actives : dans l'*ampoule positive* se développent des faisceaux flamboyants verdâtres; dans l'*ampoule négative*, les radiations lumineuses sont presque nulles; on n'y aperçoit qu'une lueur violette opalescente.

Or, c'est cette partie du tube, l'*ampoule négative*, qui, selon M. Leduc, produit des rayons chimiques puissants et qui, par conséquent, doit être appliquée sur la région malade.

M. Leduc conseille d'appliquer l'ampoule négative au-dessus du compresseur en quartz, qui doit être mis directement sur la région affectée : la source de lumière se trouverait donc à une distance de 7 ou 8 millimètres environ de la peau.

Nous avons cru nous mettre dans de meilleures conditions en plaçant l'ampoule sur la peau, jusqu'à comprimer en même temps légèrement la partie malade; au-dessus de l'ampoule, nous avons placé un réflecteur à cône tronqué, destiné à empêcher la diffusion de la lumière et à concentrer tous les rayons au point voulu.

Avec ces dispositifs, nous avons soumis à l'action des rayons du *type de Geissler* plusieurs malades de différentes formes de *lupus*.

Nous nous bornerons à ne rapporter ici que trois de ces cas, que nous avons pu suivre exactement et en étudier les effets obtenus sur la marche de la lésion cutanée :

Obs. I. — G. M..., âgé de 46 ans, de constitution robuste. Les échanges de la nutrition sont rallentis, ainsi que le démontrent la disposition à l'obésité et les névralgies multiples, en relation avec la diathèse urique.

Le malade porte, depuis quatre ans, deux plaques de *lupus* érythémateux sur la première phalange des troisième et quatrième doigts de la main droite; ces plaques s'étendent à presque toute la face dorsale et sont en exfoliation continue. Tous les traitements indiqués en pareil cas ne donnèrent aucun résultat.

Le malade fut soumis, le 12 avril 1902, à l'application des rayons du *tube de Geissler*, suivant la technique décrite plus haut : l'ampoule négative était tenue en contact direct avec les plaques de *lupus*, de façon à y exercer une légère compression. Ses rayons étaient concentrés sur ces parties par le réflecteur conique.

Chaque séance durait en moyenne 15 minutes, sans interruption. Ces applications furent répétées tous les jours jusqu'au 16 juin : en tout 65 applications.

Le résultat fut absolument négatif, sauf que l'on veuille considérer comme un succès la faible rougeur des plaques et la légère augmentation de la desquamation.

Obs. II. — G. P..., âgé de 26 ans, constitution lymphatique.

Depuis six ans, il souffre de *lupus vulgaris* au lobule de l'oreille droite, s'étendant à la partie voisine de la joue correspondante, pour un diamètre de 4 centimètres. La plaque est humide, couverte de croûtes, avec solution de continuité à l'insertion du lobule. Les cures ordinaires n'aboutirent à rien.

Les applications de lumière par le tube de Geissler furent commencées le 2 du mois de mai de cette année, suivant la technique que nous avons indiquée, et par des séances de 15 minutes chacune. Après 76 séances avec résultat absolument négatif, nous avons abandonné le traitement par le tube de Geissler; le radiateur Foveau-Noé a été employé.

Obs. III. — F. V..., âgé de 13 ans; constitution générale normale.

La lésion produite par le *lupus vulgaris* date depuis quatre ans : il s'agit d'une plaque couverte d'une croûte humide, qui occupe toute la moitié gauche de la lèvre supérieure, et gagne l'aile gauche du nez et la narine du même côté. Les croûtes tombent de temps en temps, laissant découverts les tissus. Toute méthode de traitement resta inactive.

Le 14 juin 1902, nous avons commencé à traiter cette malade par les applications du *tube de Geissler*; séance de 20 minutes tous les jours. Après 33 séances, qui n'aboutirent à rien, le traitement fut interrompu le 16 juillet, pour la soumettre aux applications du radiateur chimique *Foveau-Noé*.

Les résultats obtenus dans ces trois cas ne sont pas, en vérité, assez encourageants ni tels que l'on puisse encore poursuivre le même chemin.

Deux objections pourraient peut-être avoir lieu : au sujet de la dimension du tube de Geissler employé par nous, et sur le fait que les applications de lumière étaient faites sans inter-

poser le compresseur, ainsi que M. Finsen le recommande pour les applications de la lumière à arc.

Mais, pour la première, nous avons suivi les indications de M. Leduc, qui, avec la même intensité de rayons, avait obtenu tous les négatifs photographiques qu'il rapporte dans son mémoire.

Quant au défaut du compresseur de quartz, nous croyons y avoir pourvu en lui substituant la compression directe de la partie malade au moyen de l'ampoule négative du tube de Geissler. Il faut aussi remarquer, à ce propos, que plusieurs auteurs français et allemands ont pu obtenir de bons résultats dans le traitement du lupus par l'irradiation directe de la lampe à arc, sans y interposer aucun compresseur. Il n'est donc pas nécessaire d'anémier la peau pour permettre aux rayons chimiques de pénétrer dans les tissus.

Pour étudier plus particulièrement cette question, nous allons faire des expériences avec le radiateur chimique de Foveau-Noé et avec la lampe Dermo de la *Electricitäts Gesellschaft Sanitas*, en excluant absolument toute sorte de compressions.

Après ces observations, nous pourrons établir d'une façon irréfutable quelle est la valeur de la compression en photothérapie, car l'application, dans beaucoup de cas de *lupus* localisé à l'intérieur des orifices ou des cavités, en est tout à fait impossible.

Nous nous croyons, partant, autorisé à conclure que, si on ne peut pas mettre en doute que l'ampoule négative du tube de Geissler produit des rayons chimiques très actifs, ces rayons n'ont pas, cependant, une intensité suffisante pour exercer une action thérapeutique appréciable sur les plaques de *lupus*.

REVUE DE LA PRESSE

STÉPHANE LEDUC. — **Action des courants continus sur les tissus scléreux et cicatriciels.** — *Association pour l'avancement des sciences*, Montauban, 1902.

Nous avons déjà publié antérieurement des observations montrant l'efficacité des courants continus pour empêcher, après les traumatismes et les inflammations, la formation des tissus scléreux et cicatriciels et favoriser le retour à l'état normal. Depuis cette époque, notre expérience n'a fait que fortifier nos conclusions d'alors; nous avons reconnu cependant que, par suite de la méconnaissance de cette action thérapeutique des courants continus, on rencontre un grand nombre d'infirmités, d'incapacités de travail, entraînant le paiement de grosses indemnités, qu'il eût été facile de faire disparaître complètement par l'emploi des courants continus. C'est ce qui nous décide à revenir sur cette question, et à publier quelques observations montrant l'efficacité du traitement électrique dans ces cas.

OBSERVATION I. — Un jeune homme de 20 ans, en arrivant au régiment, est pris d'un phlegmon de la main droite pour lequel on l'opère; il se forme dans la main des tissus cicatriciels, immobilisant presque complèment l'index et le médius. Ce jeune homme est pendant 9 mois, à l'hôpital de sa garnison, soumis à des traitements divers : iodure, faradisation, massage, mouvements forcés très douloureux, pratiqués à l'état de veille et sous le chloroforme ; l'échec est complet : il est impossible de mobiliser les tendons fléchisseurs; le jeune homme, réformé, rentre dans sa famille.

Nous appliquons dans la main une cathode de coton hydrophyle, imprégnée d'une solution faible de chlorure de sodium ; une grande anode indifférente est placée sur l'épigastre ; nous faisons passer pendant un quart d'heure un courant de 15 à 20 mA. ; dès la première application, on constate une certaine mobilité des tendons, et, après les 3 premières séances, faites à trois jours d'intervalle, la mobilité est si parfaite, le rétablissement des fonctions de la main si complet que le malade juge inutile de continuer le traitement.

OBS. II. — Un jeune capitaine a été traité depuis 18 mois, par M. le Professeur Heurtaux, pour une arthrite fongueuse du poignet droit, par des injections d'éther iodoformé ; tout le dos du poignet et de la main est

recouvert de tissus cicatriciels et durs, immobilisant complètement le poignet et les doigts, auxquels les efforts pour fermer la main n'impriment aucun mouvement. Le malade est, depuis longtemps, considéré par M Heurtaux comme guéri de la tuberculose ; le massage du dos de la main n'a produit aucune amélioration ; huit séances de courants continus, 20 mA. cathode sur le dos de la main, amènent, après un mois, le rétablissement complet avec mobilité parfaite des doigts.

Obs. III. — Un jeune homme avait subi sur l'index droit une opération dont nous ignorons la nature exacte ; depuis six semaines, la cicatrisation était complète, et cependant, le doigt restait complètement ankylosé. M le professeur Heurtaux nous l'adressa, et, après trois séances d'électrisation d'un quart d'heure, faites pendant trois jours consécutifs, avec la cathode sur le doigt et un courant de 8 mA., la mobilité est redevenue parfaite.

Obs. IV. — Un ouvrier, dix-huit mois avant sa présentation, s'était donné un coup de hache sur la partie médiane du dos de la main gauche ; après la cicatrisation, les tendons des extenseurs, fixés dans le tissu cicatriciel, rendaient impossible la flexion des doigts, volontaire ou forcée ; après six séances d'un quart d'heure de courants continus, 15 mA., cathode sur les doigts, le malade pouvait fermer la main, qui recouvrait ainsi ses fonctions.

Obs. V. — Une jeune maîtresse de piano s'était, avec le pétrole d'une lampe, brûlé la main droite et le bras droit jusqu'au coude : les cicatrices, très étendues, lui rendaient impossible l'exercice de sa profession ; depuis un an son état n'avait fait aucun progrès ; huit séances de courants continus avec la cathode sur les cicatrices assouplissent celles-ci suffisamment pour permettre à cette jeune femme de reprendre son enseignement avec la même facilité et la même perfection que par le passé.

Obs. VI. — Une jeune dame, à la suite d'un accouchement, eut des poussées de phlébite qui s'étendirent successivement aux quatre membres ; elle fut maintenue dans une immobilité complète dans laquelle les membres s'ankylosèrent ; elle était ainsi depuis neuf mois lorsque nous fûmes appelés à lui donner nos soins. Les quatre membres étaient le siège d'un œdème très marqué ; toutes les articulations, y compris celles des doigts, étaient ankylosées et la moindre tentative pour les mobiliser causait de vives douleurs et arrachait des cris. Nous procédâmes à l'électrisation méthodique de toutes les articulations ; l'anode indifférente étant placée sur l'épigastre, la cathode successivement sur chaque articulation, nous faisions passer pendant dix minutes un courant dont l'intensité se réglait d'après la tolérance de la malade ; les séances étaient quotidiennes ; nous nous abstenions d'ailleurs d'imprimer aux articulations des mouvements douloureux. Après une semaine, la malade pouvait déjà porter ses aliments à sa bouche ; les progrès aux membres inférieurs furent plus lents, mais, après deux mois de traitement,

l'œdème avait entièrement disparu, les articulations recouvré toute leur mobilité, et la malade était revenue à une santé aussi parfaite qu'avant son accouchement.

Il est inutile de multiplier ces exemples, qui démontrent suffisamment la supériorité des courants continus sur tous les autres moyens, pour s'opposer aux formations scléreuses ou cicatricielles. Ainsi que nous l'avons indiqué en 1893, le courant continu n'est efficace que lorsque la cause morbide a cessé d'agir; les tissus infectés, arthrites tuberculeuses, etc , manifestent un certain degré d'intolérance pour les courants appliqués de la sorte. L'efficacité du traitement est d'autant plus grande, d'autant plus rapide que la densité du courant est plus forte dans les tissus malades, et c'est pour cette raison que le traitement agit beaucoup mieux sur les extrémités, aux mains, aux poignets, aux pieds, aux genoux, où les courants pénètrent facilement les tissus malades superficiellement situés, qu'à la hanche, par exemple, où des masses musculaires, conductrices importantes, s'opposent à la pénétration du courant.

Nous savons aujourd'hui, d'une façon certaine, que les courants continus provoquent sur tout leur trajet dans l'organisme un double courant d'ions; l'hydrogène, les métaux et les radicaux métalliques descendent le courant; l'hydroxyle OH, les radicaux acides remontent le courant; c'est sans doute à la provocation de ces mouvements qu'est due l'action thérapeutique, la restauration de la nutrition et le retour à l'état normal. Avec les électrodes formées par une solution faible de chlorure de sodium, nous avons trouvé l'action étudiée dans ce travail notablement plus marquée sous la cathode, où le corps reçoit les ions chlose de l'électrode, à laquelle il n'abandonne ses cathions que sous l'anode.

TH. GUILLOZ. — **Des méthodes propres à réaliser la radiométrie stéréoscopique.** — *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1er avril 1902.

Une image radioscopique ordinaire ne donnant qu'une ombre projetée est incapable de fournir des notions précises sur la situation respective des objets. On ne peut avoir aucune indication sur les dimensions en profondeur. Les autres dimensions sont altérées par la distance du tube et de l'objet à l'écran et par l'incidence des rayons.

Je décrirai seulement, pour l'instant, les procédés que j'emploie pour obtenir les ombres radioscopiques qui serviront à donner le relief par leur fusion stéréoscopique.

Le principe de la disposition à employer n'est pas nouveau; il a été réalisé par d'Almeida pour la stéréoscopie des images photographiques projetées. Les doubles images radioscopiques sont produites sur l'écran,

dans des conditions telles que chaque œil ne voit que l'image qui lui correspond alors que l'autre œil est masqué. Le même phénomène est reproduit périodiquement pour les deux yeux, avec une fréquence suffisante pour donner la sensation de continuité de l'image. Le relief apparaît quand se fait la fusion stéréoscopique des deux images monoculaires.

I. J'ai d'abord employé [1] deux tubes Röntgen respectivement alimentés par deux bobines dont les trembleurs rotatifs [2] isolés sont montés sur le même axe. Ces trembleurs rotatifs sont à trois tiges et décalés l'un par rapport à l'autre de 180°, de telle sorte que la plongée se fait alternativement pour l'un et pour l'autre. Sur le même axe se trouve monté l'appareil chargé de trier, parmi les doubles images formées sur l'écran fluorescent, l'image radiographique correspondant à chaque œil. Il est formé d'un cylindre déprimé en son milieu pour placer le nez et dont les parois présentent de chaque côté trois fentes tracées suivant six génératrices équidistantes, les vides égalant les pleins. Les fentes devant l'œil droit sont décalées de 180° par rapport à celles placées devant l'œil gauche. On a, sous chaque main, la molette qui sert à faire varier le niveau du mercure dans l'interrupteur; on vérifie qus chaque œil ne voit qu'une image et l'on règle la plongée dans chaque interrupteur pour que les images soient d'égale intensité.

II. J'ai utilisé une seconde disposition comportant l'emploi d'une seule bobine et de deux ampoules Röntgen. Les pôles de l'induit de la bobine actionnée comme d'ordinaire sont reliés : l'un aux deux mêmes pôles des tubes, l'autre à un bras métallique fixé à l'extrémité d'un long axe isolé tournant, à peu de distance, en regard de deux segments annulaires métalliques, isolés également et reliés respectivement aux pôles libres des deux ampoules. Ces segments sont situés dans le même plan; ils sont séparés l'un de l'autre par un intervalle libre, de telle sorte que, pendant la rotation, le courant de la bobine passe successivement par l'un et l'autre secteur, c'est-à-dire par l'une et l'autre ampoule.

Sur l'extrémité libre de l'axe du même moteur se trouve monté, avec un décalage convenable par rapport au bras métallique, un petit commutateur de courant actionnant sous 2 à 4 volts le trieur d'images placé devant les yeux de l'observateur. Il est formé de deux électro-aimants commandant deux petits diaphragmes qui s'ouvrent alternativement; le tout est monté sur une planchette tenue à la main ou fixé sur la monture d'une paire de lunettes. Le courant induit est ainsi lancé alternativement dans un tube et dans l'autre.

L'écartement à donner aux segments dépend de la résistance des tubes qui, pour tous deux, doit être égale et assez faible (tubes mous).

1. *Dispositif pour l'examen fluoroscopique stéréoscopique* (Congrès de Radiol. et d'Electrol., Paris, 1900).

2 *Un trembleur rotatif rapide pour la production des rayons X* (Société de Médecine de Nancy, 23 novembre 1899. — Société française de Physique, 2 décembre 1898).



Afin que la dérivation qui se produit dans les deux tubes, quand le bras métallique arrive entre les deux secteurs, ne mélange pas les images, on donne un certain décalage au commutateur rotatif commandant les petits électro-aimants.

III. La disposition la plus simple consiste dans l'emploi d'un seul tube et d'une seule bobine. J'ai donc cherché à réaliser un tube dont chaque électrode puisse alternativement fonctionner comme cathode et anticathode. J'emploie une ampoule symétrique cylindrique, comportant deux électrodes semblables formées par deux disques plans de chrome [1] placés en regard l'un de l'autre à la distance de 65^{mm} environ (distance des yeux). On peut donner une légère obliquité aux électrodes dans le but d'augmenter le champ commun de leurs rayons.

Le tube ne noircit pas à l'usage, comme si ses électrodes étaient des électrodes de platine. Les rayons Rœntgen donnés par le chrome sont moins pénétrants que ceux que donnerait le platine, mais ce tube fonctionne cependant d'une façon satisfaisante quand il est puissamment alimenté, ce que l'on peut faire sans inconvénient, car le chrome est moins fusible que le platine. Ce tube, monté directement sur transformateur à haut potentiel de courant alternatif, donne des images doubles pour tout objet situé dans l'espace compris entre les plans des électrodes. La radioscopie ordinaire se fera ainsi en masquant par un écran métallique les rayons émis par l'une des électrodes. Le chrome, d'un prix peu élevé, donne, après platinage pour les tubes usuels, des anticathodes aussi infusibles que des électrodes très épaisses de platine.

Pour effectuer avec cette ampoule la radiographie stéréoscopique sur courant continu, il suffit de monter sur l'inducteur de la bobine un commutateur inverseur rotatif tournant sur le même axe que le commutateur qui actionne les électro-aimants des trieurs d'images.

J'ai employé dans ce cas, avec le meilleur succès, des commutateurs à tiges oscillantes, plongeant à l'extrémité de leur course dans des godets de mercure, et commandées par une came excentrée montée sur l'axe d'un petit moteur.

Le commutateur inverseur peut à la rigueur servir d'interrupteur pour la bobine, mais il est préférable de lui donner une vitesse modérée et de monter en série avec lui un interrupteur rapide, rotatif ou électrolytique.

L'examen se pratique, dans ce dernier procédé, en donnant aux yeux de l'observateur une position symétrique de celle des électrodes du tube, par rapport à l'écran fluorescent.

1. Je dois mes premiers échantillons de chrome à l'obligeance de M. Guntz, auquel je me suis adressé pour avoir des métaux peu fusibles. Ce métal est dur, cassant, à texture cristalline. Il se travaille bien avec quelques précautions.

TH. GUILLOZ. — **De l'examen stéréoscopique en radiologie et des illusions dans l'appréciation du relief.** — *Comptes rendus de l'Academie des Sciences*, 2 juin 1902.

Je considérerai le cas le plus simple de l'examen radiostéréoscopique : celui où il se pratique avec un tube symétrique, dont les électrodes sont distantes de 65mm (Voir *Comptes rendus*, t. CXXXIV, 1902, p. 756).

« Les yeux de l'observateur placés derrière les trieurs d'images occupent, par rapport à l'écran fluorescent, une position symétrique des électrodes du tube (centre d'émission des rayons X).

» Si les électro aimants sont reliés au commutateur rotatif de la bobine, de telle sorte que les lignes qui joignent respectivement chaque électrode, lorsqu'elle est centre d'émission de rayons, au diaphragme qui est ouvert à ce moment, soient parallèles, l'expérience sera dite *montée en parallèle ;* si ces ligne se coupent, l'expérience sera dite *croisée*.

» I. *Expérience en parallèle.* — Les ombres, quand elles se fusionnent, donnent des images rétiniennes, qui sont extériorisées de telle sorte que leurs points correspondants occupent exactement les symétriques des contours de l'objet par rapport à l'écran. On a ainsi, aussi nettement que dans le meilleur des stéréoscopes, la sensation visuelle corporelle d'un objet symétrique de celui qui est examiné et situé entre l'observateur et l'écran. »

Si, dans la région où s'extériorise l'image corporelle de l'objet, on promène un rectangle formé d'un fil métallique replié, sur lequel sont tendus des fils équidistants, la vision stéréoscopique existera pour le plan des fils du réseau, tout comme pour l'image. On pourra ainsi évaluer, en donnant à l'écran la position voulue, les diverses dimensions du corps dans toutes les directions.

La précision des mesures est parfaite et, dans l'examen radioscopique ainsi pratiqué, les évaluations métriques atteignent le millimètre comme précision.

L'examen radioscopique ainsi pratiqué permettra d'effectuer derrière l'écran toute une série d'opérations qu'avec une habitude promptement acquise on effectuera avec une remarquable dextérité : enfiler des anneaux métalliques diversement orientés et situés, couper une corde en un point marqué, coupler exactement les fragments d'une tige ou d'un os brisé, etc. Il faut seulement, dans les premiers essais, avoir la notion que les mouvements réels sont vus inversés dans l'image qu'en donnent les ombres.

II. *Expérience montée croisée.* — Lorsque l'expérience est montée croisée, on acquiert, par la fusion des images rétiniennes des ombres, la notion d'un corps en relief apparaissant comme situé nettement derrière l'écran, et occupant plus ou moins approximativement la position réelle de l'objet examiné. Ainsi, une omoplate droite, des corps formés de fils



métalliques apparaîtront sous l'aspect où on les voit après avoir soulevé l'écran.

Une construction graphique montre que les lignes joignant les centres des yeux aux points des ombres correspondant au même point de l'objet figurent, par leurs rencontres respectives dans l'espace, un solide de configuration analogue à celui observé, mais plus ou moins déplacé et déformé suivant les conditions de l'expérience.

« Pratiquement, cette méthode s'applique encore bien, avec certaines restrictions, à la radioscopie stéréoscopique, mais elle ne peut permettre d'effectuer de la radiométrie. »

III. Je dois attirer l'attention sur un point très important, qu'il faudra toujours avoir présent à l'esprit, sous peine de commettre les pires erreurs radiographiques.

Dans des conditions d'observation qui, de prime d'abord, paraissent identiques, les images décrites dans les expériences précédentes peuvent s'intervertir, c'est-à-dire que l'expérience en parallèle peut donner les résultats de l'expérience croisée et *vice versa*.

« Cette erreur surgit facilement si l'une des sources donne moins de lumière que l'autre, et au cours d'une même observation on peut, soit spontanément, soit à la suite de mouvements des yeux, voir le relief réellement indiqué par les conditions de l'expérience (Exp. I. ou Exp. II.) ou le relief de symétrique.

» Si les sources donnant les ombres ont une intensité à peu près égale, il devient, chez la plupart des sujets, beaucoup plus difficile d'intervertir le relief ; mais, une fois qu'on y est parvenu, on y arrive plus facilement

» A vrai dire, il ne s'agit pas ici d'une illusion stéréoscopique, et, quand le relief n'est pas ce qu'il devrait être d'après l'expérience I ou l'expérience II, c'est que la vision s'opère monoculairement. La vision monoculaire donne alors une certaine sensation de relief, par suite d'une interprétation cérébrale qui peut inverser le relief réel quand ce changement ne choque pas notre jugement.

» Helmholtz a donné de nombreux exemples de figures géométriques qui peuvent s'inverser de cette façon (carrelage noir et blanc, mur en escalier, etc.).

» L'examen des ombres nous fournit encore des illusions de mouvement qui peuvent encore se rattacher à cette dernière.

» Une source unique donne sur un écran diffusif l'ombre d'un petit cheval de plomb finement coulé, ayant deux chiens entre les jambes et suspendus par un fil. Pour une même position de l'animal, on arrive à juger la croupe tantôt en avant, tantôt en arrière. Si l'on fait tourner le cheval, on lui assigne tantôt son sens de rotation, tantôt le sens inversé, puis spontanément, ou après avoir passé la main devant les yeux, on voit le cheval se retourner brusquement et continuer à tourner en sens inverse, quoiqu'il soit toujours animé du même mouvement. Ces aspects peuvent se succéder rapidement.

» Dans l'exemple précédent, l'ombre de l'extrémité de l'oreille, par

exemple, décrit une ellipse : suivant que l'on juge l'arc inférieur de l'ellipse antérieur ou postérieur, on assigne un sens différent au mouvement.

» Comme je l'ai observé avec M. Charpentier, on peut voir très nettement ces illusions en observant un radiomètre contenant un double système d'ailettes indépendant. On observe directement les ailettes ou leurs ombres projetées, et l'on a toutes les combinaisons possibles d'illusions relativement à leur sens de rotation (surtout en clignant les yeux).

Ces illusions disparaissent dès qu'il y a réellement vision stéréoscopique. Quand on regarde dans un stéréoscope, la sensation de relief n'apparaît pas toujours immédiatement; mais quand elle se produit, elle donne une intensité de sensation qui la fait distinguer nettement de la vision monoculaire.

Il en est de même dans l'observation radioscopique. Si on la pratique sur le symétrique de l'objet examiné (expérience I en parallèle), ***le signe caractéristique de la perception stéréoscopique sera la possibilité d'amener sans hésitation, au contact d'une région du relief corporel de l'image de l'objet, et avec une grande précision dans sa position dans l'espace, le système de réseau précédemment décrit.***

TH. GUILLOZ. — **De la radiométrie et de son application à la pelvimétrie.** — *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 24 mars 1902

La méthode la plus rigoureuse de radiométrie consiste à obtenir sur la même plaque photographique, le sujet étant immobile, deux projections coniques qui servent ensuite à déterminer, par un graphique ou par le calcul, la projection orthogonale cotée des différents points intéressants. Les centres de ces projections coniques doivent être choisis de manière à simplifier les constructions géométriques ou les calculs.

Deux positions intéressantes s'offrent immédiatement :

Premier procédé. — Dans l'une, les deux centres d'émission sont sur une ligne horizontale parallèle au plan de la plaque horizontale également. Un fil métallique fin, tendu autour de la plaque entourée de papier noir, représente la projection verticale de l'horizontale joignant les deux centres d'émission. La projection de ces deux centres d'émission se marque par l'intersection de deux fils croisant le premier à angle droit.

Les lignes joignant les points homologues de la double projection radiographique sont parallèles entre elles et parallèles à la projection de la ligne joignant les deux cathodes. Des tiges métalliques verticales, suspendues au-dessous d'un cadre de bois horizontal placé au-dessus de la plaque, et que l'on dispose au voisinage du sujet, donnent des projections dont les points de concours doivent coïncider avec les projections des centres d'émission indiqués précédemment sur la plaque. Ces contrôles permettent de juger immédiatement avant d'établir les calculs si les conditions énoncées ont été bien remplies.

« La projection orthogonale cotée obtenue au moyen de la double projection conique radiographique soit par un graphique, soit par le calcul, donnera les distances des points relevés sur cette projection. Il n'est évidemment pas nécessaire de repérer la position de la plaque par rapport au sujet. Le seul point délicat dans l'application de la méthode consiste à bien marquer sur la double projection les points correspondant à la projection d'un même point du corps. La détermination est rigoureuse dans le cas où il s'agit de repères métalliques réguliers fixés à la surface du corps (grains de plomb). Si les repères sont des rebords osseux, il est préférable d'employer la deuxième ou la troisième méthode.

» Un compas à quatre branches est réglé de telle façon que les pointes de trois branches (latérales) reposant sur les trois repères, la pointe de la quatrième tige (tige centrale), supposée poussée jusqu'à une division déterminée, viendrait rencontrer le corps étranger en pénétrant dans les tissus au point d'élection choisi par le chirurgien. Ce point d'entrée peut être choisi, car en déplaçant latéralement la tête du compas portant la branche centrale, les trois pointes latérales étant toujours supposées en coïncidence avec les repères, on change l'obliquité de la tige centrale par rapport au plan des repères, c'est-à-dire le point où, après réglage, la tige pénètrerait dans les tissus pour tomber sur le corps étranger.

Deuxième procédé. — On fait sur la même plaque photographique horizontale une première pose, l'anticathode étant à une hauteur déterminée, puis une deuxième pose en rapprochant verticalement l'anticathode. Des tiges métalliques verticales, disposées au-dessus de la plaque tout autour du sujet, donnent des projections qui concourent en un point qui est le pied O de la verticale passant par les deux anticathodes.

« Les doubles projections a, a' d'un point A quelconque du sujet radiographié se trouvent sur une ligne qui passe par O, de même, également, la projection orthogonale α du point considéré. Cette projection α, ainsi que la cote qui y correspond, s'obtient par un graphique rapidement exécuté et qui consiste en un rabattement effectué autour de la ligne Oaa' du plan passant par le point A et les anticathodes. On peut également marquer sur la ligne Oaa' la position orthogonale α du point A après calcul des longueurs $O\alpha$ et de la cote $A\alpha$.

» La projection orthogonale s'obtient plus rapidement par le second procédé que par le premier, mais la méthode ne détermine pas avec précision les cotes des points voisins de la verticale suivant laquelle on a déplacé l'anticathode Cette méthode, qui peut présenter son utilité pour déterminer la situation relative des fragments dans les fractures, s'applique bien en particulier à la radiopelvimétrie. La verticale suivant laquelle se déplace l'anticathode est projetée au milieu du bassin, tombant, le sujet étant couché, sur la ligne ombilico-pubienne à 5^{cm} ou 6^{cm} au-dessus du pubis. La situation du plan du détroit supérieur par rapport au plan horizontal de la plaque est indifférente, puisque les distances s'obtiennent entre les divers points cotés de la projection orthogonale. »

Le Gérant : GASTON ROBBE.

Lille. Imp. Camille Robbe.



UNE NOUVELLE LOI

concernant

LE RAPPORT ENTRE L'EXCITATION ET L'EFFET PRODUIT

Par J.-K.-A. WERTHEIM SALOMONSON.

Toute excitation portée sur un élément biologique est habituellement suivie d'un effet. Lorsqu'il s'agit de cellules contractiles, l'effet consiste en contraction de la cellule. Lorsqu'il s'agit d'autres éléments, tels que des neurones, l'excitation est transformée en un courant, qui s'étend lui-même avec une vitesse moyenne de quelques douzaines de mètres par seconde, le long de la fibre nerveuse qui l'amène jusqu'à la ramification terminale où une nouvelle cellule nerveuse est exposée à un courant électrique temporaire PD, provoquant une excitation identique sur cette cellule; là, le même phénomène se reproduira et nous aurons un nouveau courant s'étendant le long du second neurone. Si un neurone moteur était excité, l'onde s'étendrait le long de la fibre nerveuse, pour passer finalement à la cellule musculaire où l'excitation sera transformée en travail, qui, dans ce cas, serait une contraction.

On sait qu'en augmentant l'excitation, l'effet produit augmente; mais quelle est l'exacte relation entre les deux grandeurs (la cause et l'effet)? Nous l'ignorons quant à présent. Il existe une loi concernant un mode défini d'excitation, agissant sur quelques-uns de nos sens, loi indiquant approximativement comment l'intensité de la sensation augmente en même temps que l'excitation sensitive. C'est la loi psychophysique bien connue de Weber-Fechner. Elle ne s'applique pas positivement à l'excitation de la substance contractile.

La tentative de Preyer pour établir une loi myophysique,

tout à fait analogue à la loi psycho-physique doit être considéré comme ayant abouti à un échec.[1]

A part le Traité de Preyer, mentionné plus haut, traité dont on peut ne pas tenir compte, ainsi que des objections soulevées contre lui par Luchsinger[2] et Bernstein[3], on a publié quelques communications touchant le sujet qui nous occupe ici.

Parmi les premières publications sur ce sujet, se place celle de Hermann[4], qui, en 1861, chargea un muscle de différents poids, et mesura l'intensité de la plus petite excitation nécessaire pour causer la contraction minima. Les résultats de ces recherches ont été rendus clairement par ces mots : Il résulte que par un accroissement uniforme de l'énergie employée, la force des excitants grandit d'abord lentement, puis plus rapidement, pour arriver à une limite qu'elle ne peut dépasser; en d'autres termes, lorsqu'une excitation croît uniformément, l'énergie se développe d'abord rapidement, puis plus lentement, jusqu'à un point maximum (force absolue).

Je désire appeler l'attention sur ce fait que la conclusion ainsi posée devant nous est en substance juste, mais, comme Tigerstedt l'a déjà démontré, cela ne peut uniquement se baser sur les simples séries d'expériences publiées par Hermann, mais a été probablement déduit de plusieurs séries d'expériences non publiées.

Parmi les derniers expérimentateurs, je veux seulement citer Fick[5], Tiegel[6], Lamansky[7], A. B. Meyer[8]. Fick conclut qu'avec de faibles excitations, s'élevant seulement très peu au-dessus de la valeur du début, l'effet mesuré par l'intensité de la contraction, la charge restant constante, est à peu près proportionnel à l'excitation, mais augmente moins rapidement ensuite. On arrive enfin à un maximum, qu'une augmentation

1. W. Preyer. *Das myophysische Gesetz*. Iéna, 1879.
2. Luchsinger. *Arch. f. physiologie*, VI, 295, 642; VIII, 538.
3. Bernstein. *Arch. f. physiologie*, VI, 5, 403; VII, 6, 90.
4. Hermann. *Arch. f. Anatomie u. physiologue*, 1861, 5, 369-396.
5. A. Fick. *Unterschungen über elektrische Nervenreizung*, 1861; et *Studien über electrische Nervenreizung*, in : Festschrift, J.-E.-H. Weber 1871.
6. Tiegel. *Arbeiten aus der physiologischen Anstalt in Leipzig*, X, 1875 — *Bericht der Sächsischen Gesellschaft f. Wissenschaften*, Math.-Phys Classe, 1875.
7. Lamansky. *Studien des physiologischen Instituts zu Breslau*, IV, 220, 1868.
8. A. B. Meyer. *Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der Züricher Hochschule*, I, 36, 1869.

de l'excitation ne fait plus varier. Ce résultat est confirmé par A. B. Meyer.

Parmi les derniers expérimentateurs dont il faut examiner attentivement les recherches et leurs résultats, il faut citer en premier lieu Tigerstedt [1]; par une série d'expériences les plus exactement exécutées, à l'aide d'une instrumentation impeccable, il conclut que « par un accroissement uniforme des excitants électriques, les secousses musculaires augmentent d'abord rapidement, puis toujours plus lentement, pour atteindre finalement un maximum asymptotique. Cette loi s'applique aussi bien aux mouvements musculaires directs qu'aux mouvements réflexes, pour le courant constant ou pour le courant induit ».

Enfin, nous devons signaler A. Waller [2], qui publia aussi une série d'expériences. Quoiqu'il parte de prémisses inexactes, à savoir que la loi psychologique de Weber-Fechner s'applique aussi au cas présent, et quoique les résultats obtenus soient en opposition absolue avec cette loi, je crois que ses séries possèdent une grande importance à différents points de vue. Ultérieurement, et à différentes reprises, nous aurons à citer ces séries et à les examiner plus attentivement.

Fick [3] acceptait une relation directe entre de faibles excitations et l'effet produit, mais il disait que, par l'augmentation des excitations, on ne pouvait obtenir une augmentation de l'effet. Aucune formule mathématique ou aucun schéma graphique de cette loi ne se trouve d'accord avec ses résultats, ainsi que Tigerstedt l'a démontré par la suite [4].

La loi psycho-physique ne s'adapte pas non plus au cadre de l'excitation du muscle.

Tigerstedt a déjà rejeté cette hypothèse qu'il avait lui-même émise : que le rapport entre l'excitation et l'effet pourrait être exprimé par une hyperbole.

Jusqu'à présent, il n'existe pas de loi exprimant cette relation avec une précision suffisante.

Dans l'essai suivant, je tente de combler cette lacune. Je

1. TIGERSTEDT. *Mittheilungen vom physiologischen Laboratorium des Carolinischen Instituts in Stockholm*, 1884.
2. A. WALLER. *Quelques points relatifs à la loi Weber-Fechner*. Brain. 1895.
3. L. C., page 14.
4. L. C., page 5.

crois avoir réussi, partant de quelques prémisses définies, à établir une loi indiquant avec une grande exactitude le rapport entre l'intensité de l'excitation et l'effet produit.

Je commencerai à établir cette loi, puis je la contrôlerai par les résultats obtenus jusqu'ici par les expériences sur la contraction musculaire. Dans un essai ultérieur, je tâcherai de voir si cette loi peut s'appliquer à d'autres cas que ceux où il s'agit de la contraction musculaire.

Dès que l'on excite une cellule musculaire, cette dernière subit une modification. Une partie est transformée et devient capable d'effectuer un travail.

Si K est la force de tension, $\int K\,dt$ représentera la totalité de l'énergie potentielle. De cette somme d'énergie potentielle dépend le travail extérieur effectué.

Si nous appelons $\int K\,dt$ l'effet ou la quantité de force musculaire produite, nous pouvons penser qu'elle dépend finalement d'une quantité de substance chimique modifiée, d'un nombre de molécules transformées.

Supposons une excitation R capable de transformer la quantité E, voyons ce qui se passe pendant un petit espace de temps. Dans un très petit espace de temps dt, l'excitation peut varier de la quantité dR, d'où une transformation de matière correspondant à une certaine somme — dE. Sous la restriction que ces augmentations sont extrêmement petites, nous pouvons admettre la proportionalité entre l'augmentation de l'excitation et celle de l'effet produit, nous pouvons, par conséquent, établir provisoirement

$$\frac{-dE}{dt} = a\,\frac{dR}{dt}$$

La chimie, cependant, nous a familiarisés avec une loi concernant les propriétés de la masse. La loi de Guldberg et Waage établit que dans un petit espace de temps la quantité de matière transformée est proportionnelle à la quantité de substance transformable.

En appliquant ici cette loi, si nous appelons E_r la quantité de substance transformable, nous obtenons

$$-\frac{dE_r}{dt} = B\,E_r\,\frac{dR}{dt} \qquad (1)$$

formule dans laquelle B représente une constante. En multipliant par *dt* et puis séparant les variables, nous obtenons

$$-\frac{dE_r}{E} = B\,dR \qquad (2)$$

et après intégration :

$$\text{Log. Nat. } E_r = -\,BR + \text{constante.} \qquad (3)$$

Nous pouvons encore exprimer cette formule d'une façon quelque peu différente, pour laquelle je choisis, pour différents motifs, cette formule :

$$\text{Log. Nat. } \frac{E_r}{A} = -\,BR \qquad (4)$$

qui peut être écrite ainsi :

$$E_r = A\varepsilon^{-BR} \qquad (5)$$

A et B représentent des constantes et ε la base des logarithmes Népériens.

Cette formule représente la quantité de matière transformable existant encore après l'action de l'excitation R. Si la quantité de substance primitivement existante (avant l'action de l'excitation) a été E_o, alors la quantité de substance transformée, ou pour mieux dire l'effet produit revient à

$$E = E_o - A\varepsilon^{-BR} \qquad (6)$$

Par suite de la condition initiale : R étant = O, E aussi doit être = O, il s'ensuit que E_o = A, par conséquent (6) devient

$$E = A\,(1 - \varepsilon^{-RB}) \qquad (7)$$

Dans la pratique nous devrions encore ajouter une restriction à cette formule. Nous savons qu'une excitation n'est suivie d'effet que lorsque son intensité possédait primitivement une certaine valeur initiale, appelée valeur du début « *Schwellenwerth.* »

Aussi ne nous est-il pas permis de calculer la valeur entière R, mais seulement ce qui en reste après avoir soustrait la valeur du début; appelons C cette différence et notre formule sera finalement

$$E = A\,\{1 - \varepsilon^{-B(R-C)}\}\ \text{car } R > C \qquad (8)$$

Nous avons ainsi posé une formule établissant un rapport entre l'intensité de l'excitation et l'effet produit, formule basée sur quelques prémisses. Ces prémisses étaient :

1° Que l'augmentation de l'excitation étant très petite, l'augmentation de l'effet produit lui était proportionnelle;

2° Que la quantité de substance transformée en un très petit espace de temps était proportionnelle à la quantité de substance transformable;

3° Que l'effet obtenu était proportionnel à la quantité de substance transformée.

Pour le moment je n'ai pas l'intention de vérifier l'exactitude de ces prémisses. Si ces suppositions sont inexactes, alors la loi se montrera infailliblement trop inexacte. Si, d'autre part, il est prouvé que la loi concorde avec les résultats de l'expérience, ce seul fait sera une preuve suffisante de la probabilité de nos prémisses. Malgré tout, nous devons cependant examiner de plus près la signification de ces prémisses, qui sont notre point de départ.

Maintenant, quel est le sens exact de la formule (8). Je désire d'abord insister un peu sur son analogie avec quelques lois de physique bien connues.

Pour la charge d'un condensateur à travers une résistance non inductive, nous possédons une formule semblable dans laquelle cependant la quantité d'électricité existante est remplacée par E, et le temps t par l'excitation R — C. Pour les réactions monomoléculaires nous trouvons aussi une expression semblable, indiquant la quantité de substance transformée après un laps de temps défini depuis le commencement de la réaction. Pourtant, cette similitude n'a rien qui doive nous surprendre si nous considérons la genèse de la formule; de plus, il nous est peut-être possible de démontrer que dans le domaine de la fonction musculaire il peut survenir des phénomènes qui sont fonctions du temps et se comportent absolument comme les lois de la décharge d'un condensateur ou la rapidité des réactions monomoléculaires comme le processus indiquant le retour d'un organe fatigué à son état normal.

La formule (8) représente une courbe exponentielle asymptotique, c'est-à-dire qu'avec l'augmentation de la variable R, E augmente également, mais plus lentement, jusqu'à ce qu'à la fin il approche d'un maximum défini qu'il ne peut jamais com-

plètement atteindre. E grandit d'autant plus que R est plus petit, son accroissement diminue graduellement alors que R augmente.

Cette relation apparaîtra plus clairement à l'aide d'un graphique de cette fonction, si dans un système rectangulaire de coordonnées nous prenons les différentes valeurs de R comme abcisses et si nous donnons ensuite des valeurs définies aux constantes A, B et C, nous calculons la grandeur à E, correspondant à chaque valeur de R, et si nous les prenons comme cordonnées, alors nous pourrons former le plan de la courbe exprimée par (8) (Voir figures 1-10).

Le point zéro de l'axe des X est déterminé par la quantité C. Le facteur B détermine la pente de la courbe. Par une méthode très simple, la pente peut être indiquée d'une manière encore plus frappante. Aussi nous considérons d'abord que la courbe montre une tendance marquée à atteindre un maximum défini par la constante A, ce qui est évident par un simple regard sur la figure aussi bien que sur la formule.

La valeur $\varepsilon^{-B(R-C)}$ augmente d'une plus petite quantité par rapport à l'accroissement de R jusqu'à ce que R étant $= \infty$, $\varepsilon^{-B(R-C)}$ deviendra $= 0$, ramenant ainsi la formule à $E_{R=\infty} = A$.

Nous pouvons maintenant représenter la pente de la courbe par la grandeur de l'excitation nécessaire pour faire $B(R-C) = 1$. La formule sera alors

$$E_{B(R-C)=1} = A\left(1 - \frac{1}{\varepsilon}\right) = 0{,}632\ A$$

ou environ 2/3 A. D'où

$$R - C = \frac{1}{B} \qquad (9)$$

c'est-à-dire nous pouvons donner à R — C une grandeur le rendant égal à $\frac{1}{B}$ pour obtenir une excitation produisant un effet qui atteindra les 2/3 de l'effet maximum. Nous appellerons cette valeur $\frac{1}{B}$, l'excitation constante. La connaissance de cette constante, combinée avec la connaissance de la valeur du début de l'excitation A, nous fournit une image complète de la grandeur de l'effet dans ses rapports avec l'excitation, les deux premiers donnant d'ailleurs une image complète de la rapidité avec laquelle court notre courbe.

Nous essayerons maintenant de mettre notre loi à l'épreuve des faits fournis par la littérature à ce sujet. Pour diverses raisons, je n'ai pas jugé nécessaire d'y ajouter mes propres résultats : les faits fournis par les publications antérieures me paraissent tout à fait suffisants.

Comme les plus anciennes séries, publiées par Hermann, Wollkmann, etc., sont obtenues presque sans exception par le *Ueberlasstungsverfahren*, nous ne pouvons pas nous en servir pour ce que nous nous proposons. Il n'a encore jamais été prouvé que le maximum de force d'un muscle pendant la contraction peut être considéré comme représentant l'effet total; généralement, ce n'est même pas habituellement le cas.

Nous pouvons cependant présumer que tel est le cas pour la force d'élévation d'une contraction isotonique, pourvu que la tension soit excessivement petite.

Cette dernière restriction faite, nous pouvons présumer que la force d'élévation est proportionnelle à la force intégrale, à $\int K\,dt$.

Dans la littérature, je trouve des communications de deux expérimentateurs qui, par la précision reconnue de leur travail, peuvent être considérés à priori comme fournissant des résultats dignes de foi. Aussi me suis-je restreint aux résultats de ces deux physiologistes : Tigerstedt et Waller.

J'exposerai maintenant quelques séries calculées d'après les résultats de leurs expériences, d'après la formule mentionnée ci-dessus.

$$E = A \left\{ 1 - \varepsilon^{-B(R-C)} \right\}$$

Ici, E représente l'intensité de la contraction, R la grandeur de l'excitation appliquée. Si dans cette formule la valeur R est déterminée en même temps que A, B et C, la valeur mentionnée en tête de chaque série est établie : nous pouvons alors, d'après tout cela, calculer E (2e colonne). Les valeurs de E mesurées par Tigerstedt et Waller sont indiqués dans la 3e colonne, en même temps que la 4e, Q, donne les différences entre les valeurs calculées et mesurées. Au-dessous des séries sont placées ΣQ^2, la somme des carrés des erreurs, et aussi l'erreur moyenne d'une observation unique.

TABLEAU I, calculé d'après les chiffres de A. WALLER. *Brain, 1895, p. 209.*

A = 12.838

B = 6.4029

C = 1.59284

R	E calc.	E mes.	Q
1.65	3.935	4	—0.065
1.79	9.205	9	+0.205
1.87	11.692	12	—0.310
2.13	12.426	12.5	—0.174
2.32	12.716	12.5	+0.216

$\Sigma Q^2 = 0.2193$

$Q_m = 0{,}33010$

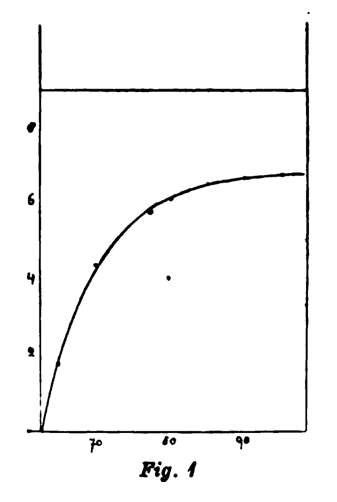


Fig. 1

TABLEAU II, calculé d'après les chiffres de TIGERSDETD. *Versuch, 6, 1. Indirecte Reizung vom Nerven aus; absteigende Schliessungsinductionsschläge.*

FIG. 1

A = 6.87456

B = 0.13016

C = 62.59855

R	E calc.	E mes.	Q
65	1.8454	1.8	+0.0454
70	4.2512	4.4	—0.1488
75	5.5061	5.4	+0.1061
80	6.1619	6.1	+0.0619
85	6.5022	6.6	—0.0978
90	6.6803	6.65	+0.0303
95	6.7732	6.75	+0.0232

$\Sigma Q^2 = 0.50318$

$Q_m = 0.11216$

TABLEAU III. TIGERSTEDT. *Versuch, 7. II, p. 11. Indirecte Reizung von aus absteigende Schlieszungsinductionsschläge.*

FIG. 2.

$A = 11.72188$
$B = 0.35383$
$C = 41.63615$

R	E calc.	E mes.	Q
44	6.6431	6.7	+0.0569
46	9.2190	9.4	+0.1810
48	10.4890	10.4	−0.0890
50	11.1144	11.15	+0.0356
55	11.6182	11.4	−0.2186
60	11.7043	11.55	−0.1543
65	11.7190	11.7	−0.1090
70	11.7213	11.8	+0.0787
75	11.7218	11.75	+0.0282
80	11.7219	11.8	+0.0781
85	11.7219	11.7	−0.0219
90	11.7219	11.75	+0.0281
95	11.7219	11.8	+0.0781

$\Sigma Q^2 = 0.137594$

$Q_m = 0.1173$

TABLEAU IV. TIGERSTEDT. *Versuch, 20. IIa, p. 13. Indirecte Reizung von Nerven aus absteigende Œffnungs inductionsschläge.*

FIG. 3.

$A = 13.62872$
$B = 0.17218$
$C = 35.05147$

R	E calc.	E mes.	Q
40	7.81520	7.8	−0.01520
45	11.17069	11.2	+0.02931
50	12.58954	12.75	+0.16046
55	13.18925	13.05	−0.13925
60	13.44281	13.3	−0.14281
65	13.55002	13.5	−0.05102
70	13.59534	13.5	−0.09534
75	13.61545	13.45	−0.16445
80	13.62260	13.55	−0.07260
85	13.62605	13.7	+0.14395
90	13.62762	13.85	+0.22238
95	13.62825	13.8	+0.17175

$\Sigma Q^2 = 0.218204$

$Q_m = 0.15283$

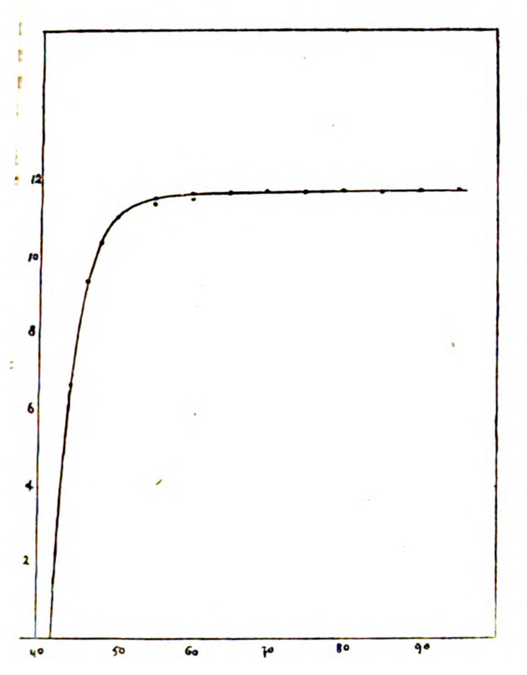


Fig. 2.

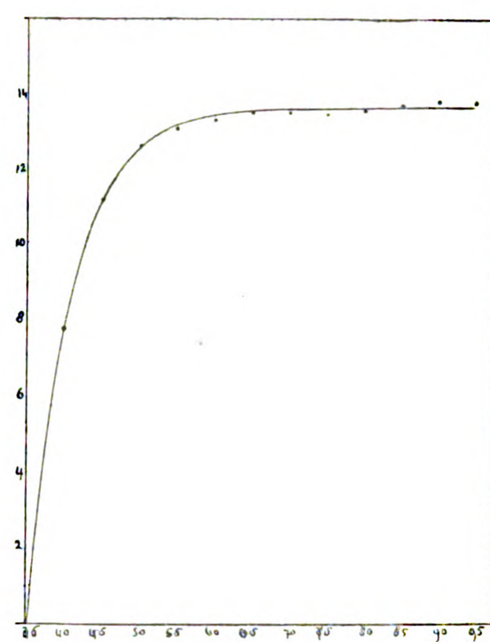


Fig. 3.

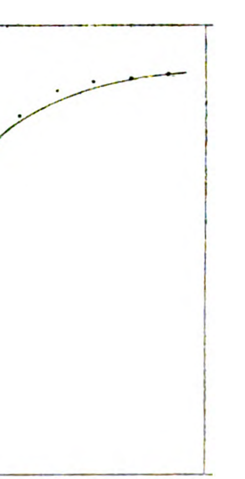


Fig. 4.

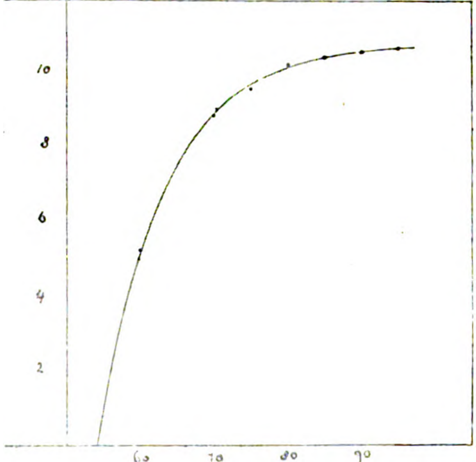


Fig. 5.

TABLEAU V. TIGERSTEDT. *Versuch, 27 aI, p. 14. Indirecte Reizung des Muskels Aufsteingende Œffnungsinductionsschläge.*

Fig. 4.

A = 10,93776			
B = 0,090832			
C = 53,20286			
R	E calc.	E mes.	Q
60	5.0385	5.3	+0.0615
65	7.1910	7.0	—0.1910
70	8.5593	8.9	+0.3417
75	9.4275	9.6	+0.1725
80	9.9788	10.3	+0.3212
85	10.3288	10.5	+0.1712
90	10.5512	10.6	+0.0488
95	10.6923	10.7	+0.0077
ΣQ^2 = 0.321598			
Q_m = 0.25361			

TABLEAU V *bis*. TIGERSTEDT. *27 aI, la 2e série de nombres est négligée.*

Fig. 5.

A = 10.827			
B = 0.1112			
C = 54.9			
R	E calc.	E mes.	Q
60	5.1523	5.3	+0.1467
[65]	[7.5713]	[7.0]	[—0.5713]
70	8.9604	8.9	- 0.0604
75	9.7562	9.6	—0.1562
80	10.2129	10.3	+0.0871
85	10.4747	10.5	+0.0253
90	10.6250	10.6	—0.0250
95	10.7110	10.7	—0.0110
ΣQ^2 = 0.058833			
Q_m = 0.12128			

Des valeurs beaucoup plus exactes sont obtenues en négligeant le 2e nombre de la Table V en faisant le calcul. Nous obtenons alors la Table V *bis*, dans laquelle l'erreur moyenne est diminuée de moitié.

TABLEAU VI. TIGERSTEDT. *Versuch, 29 I, p. 14. Indirecte Reizung von Nerven aus Aufsteigende Œffnungsinductionsschläge.*

A = 10.873652
B = 0.149257
C = 39.70838

R	E calc.	E mes.	Q
40	0.4630	0.95	+0.4870
42	3.1481	2.6	—0.5481
44	5.1431	5.15	+0.0069
46	6.5303	6.65	+0.1197
48	7.7193	7.8	+0.0807
50	8.5330	8.9	+0.3670
52	9.1374	9.45	+0.3126
54	9.5852	9.8	+0.2148
56	9.9180	10.15	+0.2320
58	10.1649	10.4	+0.2351
60	10.3476	10.45	+0.1024
62	10.4833	10.5	+0.0167
64	10.5841	10.6	+0.0159
66	10.6588	10.65	—0.0088
68	10.7145	10.65	—0.0345
70	10.7555	10.7	—0.0555
75	10.8178	10.7	—0.1178
80	10.8473	10.7	—0.1473
85	10.8612	10.75	—0.1112

$\Sigma Q^2 = 1.012387$

$Q_m = 0.25154$

TABLEAU VII. TIGERSTEDT. *Versuch, 32. Directe Reizung des Curariscerten Muskels mit absteigenden Œffnungsinductionsschlägen.*

FIG. 6.

A = 13.189552
B = 0.146606
C = 3.65321

R	E calc.	E mes.	Q
4.1	0.83633	0.5	—0.33633
7.7	6.20483	6.65	+0.44517
10.9	8.63098	8.85	+0.21902
14.4	10.46045	10.2	—0.26045
18.1	11.60301	11.0	—0.60301
21.6	12.23968	12.0	—0.23968
25.2	12.62932	12.2	- 0.42932
28.8	12.85908	13.0	+0.14092
32.8	13.00559	13.4	+0.39441
36.4	13.08097	13.5	+0.41903

$\Sigma Q^2 = 1.38348$

$Q_m = 0.4446$

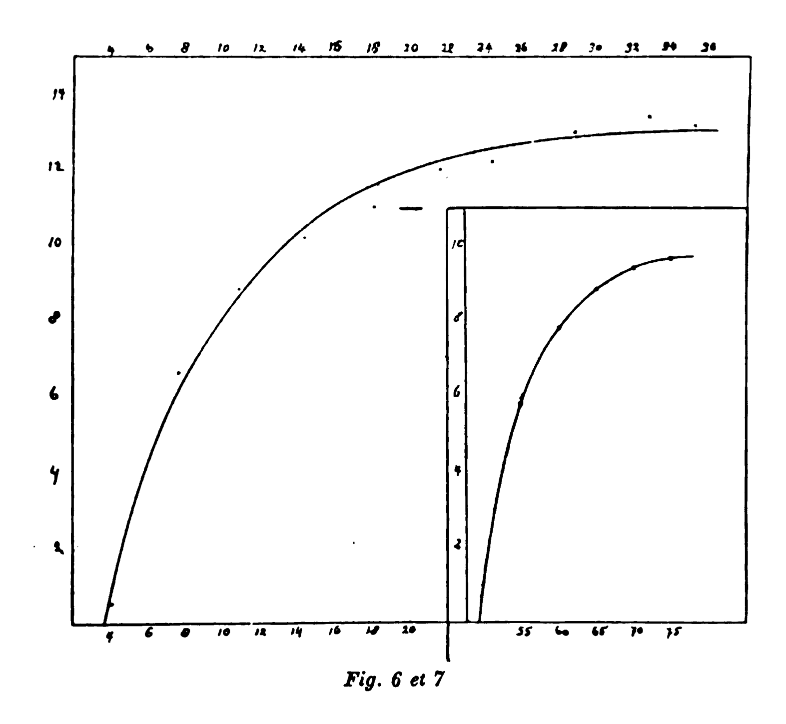


Fig. 6 et 7

TABLEAU VIII. TIGERSTEDT. *Versuch, 38, Indirecte Reizung des Muskels; Aufsteigende Œffnungsinductionsschläge.*

FIG. 7.

A = 9.974127 B = 0.1287685 C = 48.25489			
R	E calc.	E mes.	Q
55	5.7901	5.8	+ 0.0099
60	7.7766	7.8	+ 0.0334
65	8.8200	8.8	— 0.0200
70	9.3690	9.4	+ 0.0310
75	9.6558	9.65	— 0.0058
$\Sigma Q^2 = 0.00204021$			
$Q_m = 0.03194$			

En revoyant les séries ci-dessus, nous ne pouvons que remarquer la singulière et délicate harmonie entre la force d'élévation calculée et les nombres mesurés; il est, en vérité, difficile de rencontrer jamais en physiologie une telle concordance. Les erreurs restent généralement dans les limites n'excédant pas les erreurs d'observation. Habituellement, les mesures sont données avec une précision de 0,1^{mm}; quelquefois même 0,05^{mm}. Nous pouvons donc sûrement présumer que l'erreur d'observation s'élève à 0,1^{mm}; l'erreur moyenne d'une simple observation dans chaque série, s'élève de 0,1 à 0,15^{mm}; la plus petite valeur s'élève seulement à 0,03^{mm}, et fut trouvée dans les séries de Tigerstedt, n° 38. Dans les autres séries nous trouvons : 0,08; 0,10; 0,11; 0,14; 0,15 et 0,25^{mm}; tandis qu'une des séries de Waller présente une plus grande

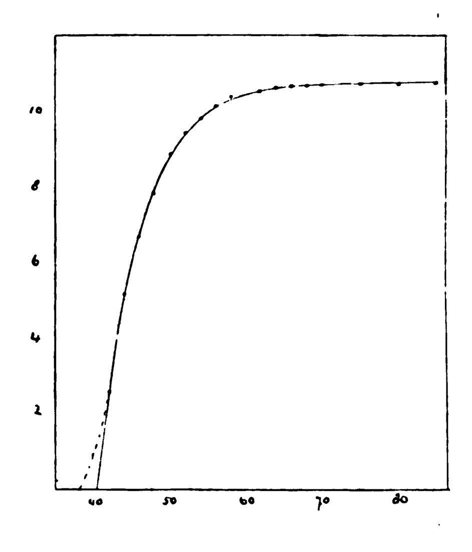


Fig. 8.

erreur, c'est-à-dire de 0,33^{mm}. tout comme les séries de Tigerstedt, n° 32, où l'erreur moyenne de chaque observation monte même à 0,44^{mm}.

Pour les deux erreurs, celle des séries de Waller et celles du tableau VI, il semble y avoir une très bonne raison. Nous commencerons par les séries de Tigerstedt.

Un examen plus attentif de la courbe montre que probablement la première observation des séries est cause de cette irrégularité. Aussi, je fais pour les séries 281 un nouveau rapprochement, dans lequel la première valeur a été supprimée. Nous remarquons de suite que l'erreur moyenne est grandement diminuée et est tombée de 0,25 à 0,08.

TABLEAU IX. TIGERSTEDT. *Versuch, 28. I.*

FIG. 8.

A = 10.7698
B = 0.17784
C = 40.463

R	E calc.	E mes.	Q
42	2.5756	2.6	— 0.0244
44	5.0279	5.15	— 0.1221
46	6.7462	6.65	+ 0.0962
48	7.9498	7.8	+ 0.1498
50	8.7940	8.9	— 0.1060
52	9.3854	9.45	— 0.0646
54	9.7994	9.8	— 0.0006
56	10.0859	10.15	— 0.0605
58	10.2940	10.4	— 0.1060
60	10.4359	10.5	— 0.0641
62	10.5354	10.6	— 0.0606
64	10.6054	10.65	— 0.0446
66	10.6544	10.65	+ 0.0044
68	10.6888	10.7	— 0.0112
70	10.7130	10.7	+ 0.0130
75	10.7461	10.7	+ 0.0461
80	10.7597	10.7	+ 0.0597
85	10.7654	10.75	+ 0.0654

Σ Q^2 = 0.09878

Q_m = 0.08115

Le calcul montre que, dans le cas d'une excitation excessivement faible, la réponse ne s'accorde pas avec la formule, quoique pour toutes les autres excitations, sauf cependant les plus petites, cette formule exprime parfaitement comment l'effet change avec le changement de l'excitation. En examinant quelques-unes des courbes ajoutées par Tigerstedt à sa publication, nous observerons de suite semblable déviation. Dans ces figures 2, 3, 4, 6, 9, 13, nous voyons que les courbes, au lieu d'être invariablement concaves à l'axe des x, montrent, au commencement, une tendance marquée à devenir légèrement

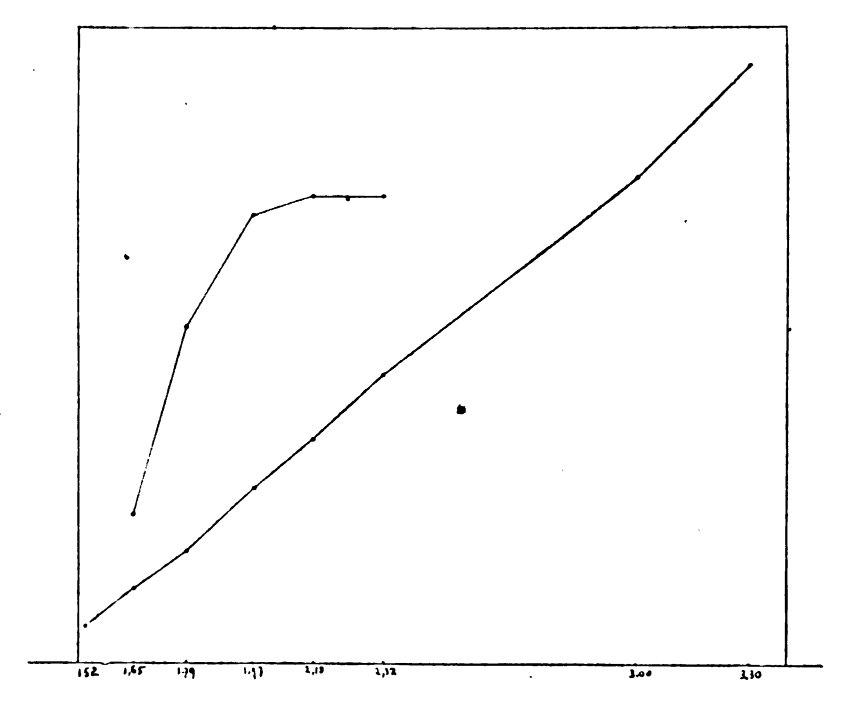


Fig. 9.

convexes. Je pense qu'il y a une bonne raison à cela, qui, quoique non exprimée dans ma formule, peut facilement s'y trouver exprimée par une petite modification. J'espère pouvoir expliquer cette question dans une communication postérieure.

Nous avons encore maintenant à examiner plus attentive-

ment les séries de Waller. Avec ses expériences Waller donne non seulement la valeur de la force d'élévation pour chaque grandeur d'excitation, mais ajoute aussi l'amplitude de la variation négative répondant à chaque excitation nerveuse. Dans la figure 9 de sa publication, il présente la suite de la même expérience, dans laquelle la variation négative seule est enregistrée, montrant que la variation négative augmente régulièrement avec l'augmentation de l'énergie de l'excitation. Sa figure 8 donne la représentation graphique de ce fait, figuré par moi, fig. 9; quand l'excitation augmente la variation négative continue, suivant une ligne parfaitement droite, toujours dans les limites des intensités mises en œuvre pour l'excitation.

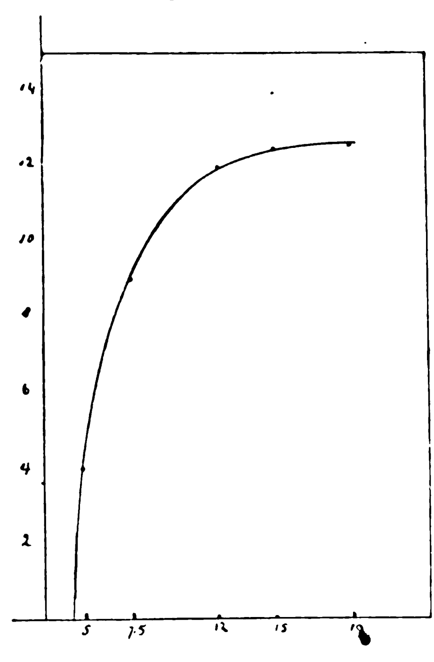


Fig. 10.

Nous pouvons représenter cette relation par la simple expression mathématique $y = P + Qx$, y représentant la variation négative, x l'amplitude de l'excitation, et P et Q deux constantes. Intervertissant cela, nous pouvons donc aussi représenter l'amplitude de l'excitation comme fonction de la variation négative

$$x = L + Sy \qquad (10)$$

dans laquelle L et S sont de nouvelles constantes. De toute façon, nous pouvons présumer ici que la variation négative est un indice sûr de l'amplitude de l'excitation mise en œuvre, et nous pouvons donc, avec l'aide de la formule (10), corriger les nombres fixés pour la valeur de l'excitation par les moyennes des nombres trouvés pour la variation négative, en plaçant dans cette formule les valeurs

$$L = 1{,}41989 \text{ et } S = 0{,}04811$$

Nous obtenons alors pour R de nouvelles valeurs, données dans le tableau suivant :

TABL. X, calculé d'après les chiffres donnés par A. WALLER, la variation négative ayant été prise comme mesure de l'amplitude de l'excitation.

FIG. 10.

$R = 1\,40989 + 0{,}01811$ Neg. var.

A = 12.65056
B = 7.25272
C = 1.5971165

Var. nég.	R mes.	λ	R (calc.)	E (calc.)	E mes.	Q
2.5	1.52	+0.01016	1.53016			
5	1.65	+0.00044	1.65044	4.0573	4	—0.0573
7.5	1.79	—0.01922	1.77078	9.0578	9	—0.0578
12	1.97	+0.01721	1.98721	11.9033	12	+0.0967
15	2.13	+0.00154	2.13154	12.3886	12.5	+0.1114
19	2.32	+0.00398	2.32395	12.5857	12.5	—0.0857

$\Sigma \lambda^2 = 0.0078722$	$\Sigma Q^2 = 0.035729$
$\lambda_m = 0.1493$	$Q_m = 0.1091$

Lorsqu'avec ces nouvelles valeurs pour R et quelques nouvelles constantes, E est de nouveau calculée, il paraîtra que le rapport est aussi bon que nous pouvons le désirer, et que l'erreur moyenne est tombée de 0,331 à 0,109.

Quelque chose de plus est encore prouvé par ces nombres de Waller. D'abord, que l'amplitude de l'excitation possède une autre valeur de début pour la variation négative que pour la contraction musculaire. Tandis que pour la première, la valeur de début exprimée par les unités choisies par Waller

s'élève à 1,40989, pour l'excitation musculaire s'élève à 1,5971165.

De cela nous pouvons conclure au fait important que cette dernière valeur du seuil de l'excitation consiste dans le total des deux valeurs du seuil, que par conséquent, le seuil de l'excitation du nerf au muscle est passé seulement, alors que l'excitation, agissant sur le nerf, est augmentée de 0,18722 des unités de Waller.

Nous pouvons facilement calculer, à l'étude de la formule (10), que la variation négative au moment où l'amplitude de l'excitation étend le seuil de l'excitation du nerf au muscle, doit s'elever à 3,894 mM; comme Waller a établi ultérieurement que chaque mM, de déviation galvanométrique répondant à la variation négative, représente une différence de potentiel de 0,0001 volt; nous savons qu'en retardant le seuil de l'excitation du nerf au muscle, la différence de potentiel est 0,0003894 volt.

***

Je pense avoir prouvé, par ce qui précède, l'exactitude des rapports entre l'excitation et l'effet produit.

Je désire faire remarquer en outre que je pense que cette loi s'applique aussi pour les autres organes susceptibles d'excitation, en particulier les organes des sens.

J'ai l'intention de procéder ultérieurement à des recherches sur ce sujet, et de communiquer les résultats obtenus.

ACTION DES

COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

sur la sécrétion urinaire,

Par le Dr J. DENOYÈS.

L'action des hautes fréquences sur la sécrétion urinaire a été étudiée tout d'abord dans le domaine clinique.

Dès le début de ses recherches sur les applications des courants de H. F., d'Arsonval avait démontré leur influence sur la sécrétion urinaire par des observations recueillies dans le service de Charrin.

« Chaque jour, sur l'urine émise dans les vingt-quatre heures, on prélevait un cinquième, par exemple, du volume total. Tous les cinq jours on faisait une analyse. Par ce procédé on a une moyenne qui élimine les causes d'erreur dues aux oscillations de la diurèse. Les précautions étaient prises naturellement pour mettre ces urines à l'abri de la décomposition. Le coefficient urotoxique de ces urines, coefficient dont on connaît aujourd'hui toute l'importance, grâce aux travaux de M. Bouchard, était pris, dans son laboratoire même, par M. Charrin. »

Les premiers résultats publiés sont relatifs à des malades traités par les applications directes. L'un des pôles du solénoïde était en rapport avec l'eau d'un pédiluve où le malade plongeait les deux pieds ; l'autre pôle était relié aux deux mains par un fil bifurqué terminé par des poignées métalliques. L'intensité variait de 350 à 450 mA ; la durée des séances quotidiennes, de dix à cinq et trois minutes. Les déterminations effectuées dans ces conditions avaient montré que la haute fréquence régularisait la diurèse, augmentait l'élimina-

tion des matières extractives, notamment l'urée, et augmentait aussi la toxicité urinaire. Dans la suite, ces recherches ont été étendues aux applications par condensation et à l'autoconduction. Elles ont montré également des modifications profondes de la nutrition.

Morton, en 1893, constatait de son côté que, chez le rhumatisant chronique, l'acide urique diminue et l'urée augmente.

Les recherches cliniques, poursuivies dès 1894 sur un nombre considérable de malades, par Apostoli et Berlioz, ont nettement établi l'action des courants de haute fréquence sur la sécrétion urinaire.

Ils ont communiqué au Congrès de Moscou les résultats obtenus au moyen de l'application par condensation (lit) et de l'autoconduction (cage). La durée des séances de traitement, qui étaient, autant que possible, quotidiennes, variait de dix à trente minutes, la moyenne était de quinze minutes. « Les précautions les plus strictes ont toujours été prises pour écarter toute influence parallèle, soit d'un régime spécial, soit d'une médication additionnelle. » Les malades ont été soumis exclusivement à ce traitement.

Dans ces conditions, ces auteurs formulent les conclusions suivantes :

Tout d'abord, les analyses chimiques, au nombre de 761, faites sur 280 malades, ont confirmé les résultats déjà acquis par des expériences précédentes, en montrant que la haute fréquence amenait :

a) L'amélioration de la diurèse et l'élimination plus facile des excreta ;

b) Une suractivité plus grande des combustions organiques ;

c) La tendance du rapport de l'acide urique à l'urée à se rapprocher de la moyenne normale, c'est-à-dire 1/40e.

M. Berlioz a, en outre, comparé, sur les mêmes malades, les résultats du traitement par le lit et ceux du traitement par la cage. Il a pu constater ainsi que, sous l'influence de l'application par condensation, « qui paraît plus active sur le processus nutritif », l'émission des urines avait « légèrement augmenté comme abondance ». « L'urée, l'acide urique, l'acide phosphorique et les chlorures étaient notablement

accrus, sous la réserve, cependant, que les acides phosphorique et urique avaient conservé sensiblement leurs mêmes rapports avec l'urée dans les deux cas (lit et cage).

E. Reale et de Renzi [1] ont établi, à leur tour, que les oxydations organiques augmentent considérablement sous l'influence des courants de haute fréquence. Ils ont démontré, en effet, que ce mode de traitement diminue la proportion de *soufre neutre ou non complètement oxydé* contenu dans l'urine.

Ces auteurs ont d'abord dosé l'acide *oxyprotéique*, récemment découvert par Bondzunski et Gottlieb et qui, selon toute probabilité, représente la portion principale du soufre neutre. Ils ont noté que ce composé diminuait de moitié pendant le traitement.

Ils attribuent, en outre, aux courants de haute fréquence une action manifeste sur la nucléine, action mise en évidence par l'augmentation simultanée de l'acide urique et de l'acide phosphorique ; le sucre provenant probablement de la nucléine, ils expliquent ainsi les modifications de la glycosurie provoquées chez les diabétiques par l'emploi de ce traitement.

Recherches expérimentales.

1° SUR LES ANIMAUX. — En même temps qu'ils expérimentaient l'action de l'autoconduction sur la thermogénèse [2] chez le lapin, Bordier et Lecomte [3] dosaient l'urée, l'acide urique et l'acide phosphorique dans les urines du même animal.

Voici les chiffres fournis par ces auteurs :

	Avant le traitement.	Après le traitement.
Urée.	17,75	20,55
Acide urique . . .	0,20	0,25
Acide phosphorique .	0,55	0,86

2° SUR L'HOMME. — Vinaj et G. Vietti [4] ont effectué leurs expériences sur deux sujets adultes sains, maintenus en état

1. E. REALE et E. DE RENZI. Communication faite au VIIIe Congrès de méd. interne (*Gazetta degli ospedale e delle cliniche*, 2 mai 1897).
2. Voir article III.
3. Communication au Congrès international de 1900, Paris, Section d'électricité médicale.
4. *Giornale di elettricità medica*, pp. 61-77, 1899,

d'équilibre azoté à l'aide d'un régime diététique constant. Les dosages ont été faits pendant trois périodes d'une même durée de trois jours : une première, préparatoire, pendant laquelle on ne faisait aucune application de courants ; une seconde, période d'essai, durant laquelle les sujets étaient soumis, quinze minutes, deux fois par jour, à l'*autoconduction* ; enfin, une troisième, destinée à constater les variations de la sécrétion urinaire après la cessation de tout traitement.

Ces auteurs ont pu constater les résultats suivants :

a) *La quantité d'urine* excrétée en vingt-quatre heures n'a presque pas varié, pendant la période de traitement, pour l'un des sujets ; pour l'autre, elle a été diminuée. Cette diminution serait imputable à la sudation abondante provoquée, chez ce dernier, par l'autoconduction ;

b) *L'acidité urinaire* a augmenté pendant le traitement ; elle est tombée, après sa cessation, à une valeur inférieure à celle qu'on avait trouvée avant toute application électrique. Cette augmentation de l'acidité serait liée à l'hyperproduction de sels acides par accroissement du métabolisme des substances protéiques ;

c) L'azote total et l'urée, excrétés en plus grande abondance pendant le traitement, reviennent, dans la troisième période, aux valeurs notées avant l'action du courant ;

d) L'élimination des phosphates a subi la même marche (augmentation dans la deuxième période, retour à la normale dans la troisième).

On observe des variations individuelles dans les différents résultats ainsi relatés. Les auteurs concluent, en résumé, que les courants de haute fréquence modifient les échanges en produisant une augmentation du métabolisme azoté.

EXPÉRIENCES DE DENOYÈS, MARTRE ET ROUVIÈRE [1]. — Nous avons entrepris, à notre tour, en collaboration avec MM. Martre et Rouvière, l'étude des modifications de la sécrétion urinaire sous l'influence de l'autoconduction

A cet effet, trois sujets adultes sains ont été soumis à un

1. DENOYÈS, MARTRE et ROUVIÈRE, Académie des sciences, 1er et 15 juillet 1901. Notes présentées par M. d'ARSONVAL.

régime alimentaire invariable pendant toute la durée des expériences; la quantité de liquide ingéré a été également maintenue constante. Trois jours après l'institution du régime adopté, nous avons commencé à recueillir les urines par vingt-quatre heures

Sur les urines ainsi recueillies nous avons effectué trois séries de recherches : 1° des dosages par l'analyse chimique ; 2° des épreuves de toxicité; 3° la détermination du point de congélation.

Nos expériences ont été poursuivies pendant trois périodes : Dans la première, nous avons procédé à des recherches préliminaires destinées à établir les valeurs moyennes des éliminations en dehors de toute influence des hautes fréquences. Dans une deuxième période, les trois sujets en expérience ont été soumis à des séances d'*autoconduction* : ils étaient introduits dans un grand solénoïde en cuivre dans lequel circulait le courant fourni par un appareil d'Arsonval, construit par Gaiffe. La durée des séances a varié de six à vingt-cinq minutes; elle a été notée dans chaque cas. Une lampe de 30 volts 10 bougies s'allumait par induction et renseignait sur le passage du courant. Enfin, nous avons continué les dosages et les déterminations pendant une troisième période, afin de constater les variations consécutives à la cessation du traitement.

En fait de phénomènes subjectifs, nous avons noté de la céphalée et une légère sensation de brisement, après la deuxième séance d'autoconduction, pour les sujets A et C.

Le détail des résultats obtenus est consigné dans les tableaux ci-après.

L'action profonde des courants de haute fréquence sur la sécrétion urinaire nous paraît ressortir nettement des diverses déterminations que nous avons pratiquées.

1° *Indications fournies par l'analyse chimique.* — De la comparaison des chiffres contenus dans les tableaux suivants, il résulte que, pendant la période de traitement, il y a augmentation du volume d'urine, augmentation de l'urée, de l'acide urique, de l'azote total, du rapport azoturique, des phosphates, des sulfates et des chlorures éliminés en vingt-quatre heures.

No d'ordre des diverses épreuves	Volume des urines par 24 heures	Réaction	Densité	Point de congélation Δ	Poids de NaCl p. 100	ANALYSE CHIMIQUE — ÉLIMINATION PAR 24 HEURES — Chlorures en NaCl	Phosphates en Ph^2O^5	Sulfates en SO^3	Urée	Acide urique	Azote de l'urée	Azote total	Rapport $\frac{Azu}{Azt}$	TOXICITÉ URINAIRE — Urotoxie	Nombre d'urotoxies par 24 heures	Nombre de molécules élaborées moyennes nécessaires pour tuer 1 kilo d'animal	Coefficient urotoxique	Variation de poids de sujet en expérience	TRAITEMENT
	c.c.																	kilog.	
Sujet A : Age, 25 ans; taille, 1 mètre 66.																			
Première période. — *Dosages et épreuves préliminaires avant le traitement.*																			
1	1850	Acide	1.017		0.64	11.84	3.44	»	32.35	0.989	15.12	16.72	0.904	79.4	23.3	»	0.401	58.100	
2	1320	Acide	1.022	—1°55	0.82	10.82	3.24	»	33.42	0.910	15.62	16.96	0.928	55	23.9	5775	0.412	57.900	
3	1320	Acide	1.023	—1°65	0.82	10.82	3.23	»	35.52	0.914	16.60	17.97	0.928	»	»	»	»	57.800	
4	1600	Acide	1.017	—1°31	0.66	10.56	3.64	2.91	34.24	0.940	16.00	17.98	0.885	75.4	21.2	6861	0.364	58.100	
5	1550	Acide	1.020	—1°38	0.80	12.40	3.22	2.85	32.35	1.074	15.12	16.55	0.912	66.6	23.2	5994	0.398	58.200	
6	1450	Acide	1.020	—1°34	0.82	10.87	3.16	3.16	32.57	0.944	15.22	17.18	0.880	66.4	21.8	5577	0.375	58.000	
Moyennes	*1515*		»	»	»	*11 22*	*3.32*	*2.97*	*33.40*	*0.962*	*15.61*	*17.22*	*0.906*	*68.5*	*22.6*	*6051*	*0.390*	*58.016*	
Deuxième période. — *Dosages et épreuves pendant le traitement par l'autoconduction.*																			
7	1400	Acide	1.022	—1°54	0.82	11.48	3 41	3.19	35.09	1.000	16.40	17.44	0.940	60.8	23	6323	0.395	58.200	6'
8	1730	Acide	1.019	—1°34	0.76	13.14	3.76	3.67	37.02	1.216	17.30	18.71	0.925	54.4	31.7	4796	0.547	57.900	14'
9	1835	Acide	1.017	—1°21	0.57	10.45	3.70	3.68	37.45	1.076	17.50	19.21	0.912	45.3	40.4	3941	0.698	57.800	10'
10	1620	Acide	1.020	—1°44	0.90	14.58	3.77	3.88	38.45	1.290	17.97	18.98	0.947	40.8	39.6	3672	0.683	57.900	15'
11	1685	Acide	1.019	—1°27	0.81	13.64	3.52	3.77	35.65	1.128	16.66	17.32	0.963	44.7	37.6	3486	0.647	58.100	25'
Moyennes	*1654*		»	»	»	*12.66*	*3.63*	*3.64*	*36.73*	*1.142*	*17.16*	*18.33*	*0.937*	*49.2*	*34.4*	*4443*	*0.594*	*57.980*	
Troisième période. — *Dosages et épreuves après la cessation du traitement.*																			
12	1615	Acide	1.019	—1°33	0.74	11.95	3.26	3.53	35.65	1.115	16.66	17.39	0.958	53.8	30	4626	0.515	58.200	
13	1635	Acide	1.019	—1°35	0 79	12.91	3.28	»	34.96	1.019	16.34	17.20	0.950	59.2	27.5	5150	0.471	58.300	
14	1570	Acide	1.020	—1°40	0.82	12.87	3.48	2.08	34.15	1.040	15.96	17.03	0.937	57.3	27.4	5157	0.471	58.100	
Moyennes	*1606*		»	»	»	*12.57*	*3.34*	*2.80*	*34.92*	*1.091*	*16.32*	*17.20*	*0.948*	*56.7*	*28.3*	*4974*	*0.485*	*58.200*	

No d'ordre des diverses épreuves	Volume des urines par 24 heures	Réaction	Densité	Point de congélation Δ	Poids de NaCl p. 100	ANALYSE CHIMIQUE — ÉLIMINATION PAR 24 HEURES: Chlorures en NaCl	Phosphates en Ph^2O^5	Sulfates en SO3	Urée	Acide urique	Azote de l'urée	Azote total	Rapport $\frac{Azu}{Azt}$	TOXICITÉ URINAIRE: Urotoxie	Nombre d'urotoxies par 24 heures	Nombre de molécules élaborées moyennes nécessaires pour tuer 1 kilo d'animal	Coefficient urotoxique	Variation de poids du sujet en expérience	TRAITEMENT
	c. c.																	kilog.	
Sujet B : Age, 24 ans ; taille, 1 mètre 61.																			
PREMIÈRE PÉRIODE. — *Dosages et épreuves préliminaires avant le traitement.*																			
1	1260		1.023	—1°58	1.01	12.72	2.57	»	27.86	0.965	13.02	14.03	0.925	60.2	20.9	5830	0.317	65.800	
2	1265		1.024	—1°68	1.11	14.04	2.74	»	31.58	0.979	14.78	16.10	0.918	59	21.4	5900	0.324	65.900	
3	1550		1.021	—1°52	1.00	15.50	2.94	2.60	33.08	1.106	15.46	16.98	0.910	»	»	»	»	66.000	
4	1290	Acide	1.021	—1°61	0.96	12.38	2.86	2.88	30.77	1.110	14.33	15.02	0.958	58	22.2	5916	0.336	66.000	
5	1125		1.026	—1°92	1.30	14.62	2.85	2.47	31.60	1.123	14.77	15.61	0.951	57.8	19.4	6531	0.293	66.200	
6	1210		1.027	—1°93	1.28	15.48	2.70	2.61	34.98	1.194	10.35	17.42	0.937	57.8	20.9	6647	0.316	66.000	
Moyennes	*1285*		»	»	»	*14.12*	*2 77*	*2.64*	*31 64*	*1 079*	*14.80*	*15.87*	*0 933*	*58.5*	*20.9*	*6166*	*0.317*	*65.983*	
DEUXIÈME PÉRIODE. — *Dosages et épreuves pendant le traitement par l'autoconduction.*																			
7	1270		1.025	—1°82	1.14	14.47	3.27	3.17	35.31	1.333	16.50	17.85	0.924	44.6	28	5039	0.424	66.000	12'
8	1385		1.023	—1°76	1.14	15.78	3.50	3.06	36.18	1.217	16.91	17.79	0.956	53.6	25.8	5735	0.392	65.800	10'
9	1435	Acide	1.022	—1°73	1.05	15.06	3.31	3.30	39.45	1.383	18.45	19.37	0.952	57	25.1	6213	0.382	65.700	10'
10	1405		1.024	—1°81	1.34	18.82	3.27	3.02	33.94	1.323	15.86	16.71	0.955	64.2	21.8	6402	0.330	66.100	20'
11	1175		1.027	—2°	1.23	15.45	3.02	3.36	36.29	1.338	16.96	17.75	0.946	39.2	29.9	4900	0.453	66.000	10'
Moyennes	*1334*		»	»	»	*15.71*	*3.27*	*3.18*	*36.23*	*1.318*	*16.93*	*17.89*	*0.946*	*50*	*26*	*5658*	*0.936*	*65.920*	
TROISIÈME PÉRIODE. — *Dosages et épreuves après la cessation du traitement.*																			
12	1245		1.028	—1°97	1.32	16.43	3.15	3.19	35.31	1.252	16.50	17.30	0.953	42.5	29.3	4972	0.442	66.200	
13	1230	Acide	1.028	—1°98	1.40	17.22	2.91	»	35.52	1.279	16.60	17.25	0.962	55.8	22	6361	0.333	66.000	
14	1310		1.025	—1°93	1.30	17.03	3.11	3.13	37.13	1.375	17.35	18.37	0.943	57	23.1	6693	0.272	66.000	
Moyennes	*16 2*		»	»	»	*16.89*	*3.05*	*3.16*	*35.98*	*1 302*	*16.81*	*17.34*	*0.952*	*51.7*	*24.8*	*6010*	*0.349*	*66 066*	

N° d'ordre des diverses épreuves	Volume des urines par 24 heures	Réaction	Densité	Point de congélation Δ	Poids de NaCl p. 100	ANALYSE CHIMIQUE — ÉLIMINATION PAR 24 HEURES: Chlorures en NaCl	Phosphates en Ph^2O^5	Sulfates en SO3	Urée	Acide urique	Azote de l'urée	Azote total	Rapport $\frac{Azu}{Azt}$	TOXICITÉ URINAIRE: Urotoxie	Nombre d'urotoxies par 24 heures	Nombre de molecules élaborées moyennes nécessaires pour tuer 1 kilo d'animal	Coefficient urotoxique	Variation de poids du sujet en expérience	TRAITEMENT
	c.c.																	kilog.	
Sujet C : Age, 24 ans; taille, 1 mètre 70.																			
Première période. — *Dosages et épreuves préliminaires avant le traitement.*																			
1	1725		1.019	−1°27	0.70	12.07	3.10	»	34.38	1.119	16.07	17.52	0.917	59.4	29	5049	0.483	60.000	
2	1510		1.020	−1°45	0.74	11.10	3.09	»	35.48	1.131	16.58	17.90	0.926	50.2	29.8	5020	0.496	60 000	
3	1345		1.024	−1°62	0.82	11.03	3.13	»	32.52	1.153	15.20	16.60	0.916	»	»	»	»	59.800	
4	1385	Acide	1.022	−1°50	0.73	10.10	3.16	2.45	31.98	0.935	16.35	18 30	0.894	59	23.4	6254	0.390	60.000	
5	1130		1.025	−1°75	0.84	9.49	2.84	2.68	35.26	1.162	16.48	17.70	0.931	50.2	22.5	6224	0.375	59.900	
6	1398		1.021	−1°53	0.72	12.86	3.13	2.71	37.27	1.064	17.42	18.28	0.952	51.8	26.9	5024	0.448	60.000	
7	1350		1.022	−1°48	0.82	11.07	3.38	2.34	34.88	1.162	16.30	17.62	0.925	48.4	27.9	4743	0.465	60.000	
Moyennes	*1404*		»	»	»	*11 10*	*3.12*	*2.54*	*34 96*	*1.104*	*16 34*	*17 70*	*0 923*	*53*	*26.5*	*5385*	*0.442*	*59.985*	
Deuxième période. — *Dosages et épreuves pendant le traitement par l'autoconduction.*																			
8	1560		1 020	−1°47	0.85	13.26	3.43	3.02	39.41	1.591	18.42	19.45	0.950	64.7	24.1	6211	0.401	60.000	12'
9	1510		1.020	−1°45	0.75	11 55	3.46	3.75	37.66	1.178	17.60	18.50	0.952	56.7	26.9	5670	0.449	59.800	15'
10	1477	Acide	1 020	−1°37	0.73	10.78	3.50	2.99	36.10	1.118	16.87	17.61	0.958	46.2	31.9	4296	0.534	59.700	10'
11	1165		1.026	−1°86	1 11	12.93	2.96	2.91	35.52	1.071	16.60	17.32	0.958	38.2	30.4	4545	0.507	59.900	15'
12	1330		1.023	−1°69	1.01	13.43	3.30	2.80	36.38	1.181	17.00	17.87	0.949	43.5	30.7	4698	0.511	60.000	20'
Moyennes	*1414*		»	»	»	*12.59*	*3.33*	*3.09*	*37.01*	*1.228*	*17.50*	*18.15*	*0.953*	*45.8*	*28.8*	*5084*	*0.480*	*59.880*	
Troisième période. — *Dosages et épreuves après la cessation du traitement.*																			
13	1120		1.026	−2°01	0.92	10.30	3.18	3.00	35.31	1.153	16.50	17 33	0.952	40	28	5800	0.466	60.000	
14	1384	Acide	1.021	−1°55	0.88	12.18	3.21	»	37.34	1.131	17.45	18.60	0.937	50	27.6	5100	0.460	60.000	
15	1350		1.023	−1°58	0.90	12.15	3.20	2.92	35.80	1.167	16.73	17.62	0.934	»	»	»	»	»	
Moyennes	*1284*		»	»	»	*11.54*	*3.20*	*2 96*	*36.15*	*1.150*	*16 90*	*17.85*	*0 941*	*45*	*27 8*	*5450*	*0.463*	*60.000*	

2° *Indications fournies par la recherche de la toxicité urinaire.* — Il était intéressant d'étudier les modifications de la toxicité urinaire dont les travaux de Bouchard ont démontré l'importance. La connaissance de ses variations renseigne, en effet, sur l'élimination des multiples substances auxquelles elle est due et qui échappent à l'analyse chimique habituelle.

Nous avons adopté pour ces épreuves la méthode des injections intra-veineuse et un appareil permettant d'obtenir une vitesse d'écoulement sensiblement constante.

Les chiffres relatifs (voir les tableaux) à la toxicité urinaire montrent pendant la période de traitement :

a) Une augmentation de la quantité de substance toxique éliminée par vingt-quatre heures et par kilogramme de poids vif. Cette modification est révélée par l'accroissement du nombre d'urotoxies et par l'élévation du coefficient urotoxique.

b) Une diminution du nombre de molécules élaborées moyennes nécessaires pour tuer un kilogramme d'animal [1].

Nous avons donc observé, en résumé, des modifications quantitatives et qualitatives.

Cette distinction a son importance, car, comme le fait judicieusement remarquer Bouchard, « l'unité de poids d'albumine active peut livrer aux reins, dans l'unité de temps, de quoi tuer plus ou moins de matière vivante, pour deux raisons, soit parce qu'elle fabrique les molécules toxiques normales en quantité plus ou moins grande, soit parce qu'elle fabrique des molécules plus on moins toxiques. » Il est donc nécessaire de pénétrer plus loin que nous n'allions autrefois : il faut « éclairer la notion du degré de la toxicité par la recherche de la qualité de la molécule toxique et par la détermination du nombre de ces molécules [2] ».

Après la cessation des séances d'auto-conduction, les

1. Ce nombre de molécules élaborées moyennes nécessaires pour tuer un kilogramme d'animal est obtenu en multipliant par δ (qu'on calcule par la formule citée plus loin, $\delta = \Delta - 0{,}605 \times p$), le volume d'urine nécessaire pour tuer le même poids d'animal (Bouchard, ***Troubles préalables de la nutrition***, in ***Traité de Pathologie générale***, tome III).

2. Bouchard, *loc citat.*



modifications que nous avions observées durant la période de traitement ont généralement persisté, quoiqu'atténuées.

3° *Indications fournies par la détermination du point de congélation* Δ. — La cryoscopie, dont l'application aux recherches cliniques est de date toute récente, permet de calculer, au moyen de certaines formules, les valeurs de la diurèse totale, de la diurèse des molécules élaborées et du taux des échanges moléculaires qui se produisent dans les canalicules urinaires.

Dans les expériences que nous rapportons, ces calculs ont été effectués avec les formules données par Claude et Balthazard [1].

Le poids de la molécule élaborée moyenne a été calculé d'après la formule de Bouchard [2].

Les résultats fournis par cette nouvelle méthode d'investigation confirment ceux que nous avons précédemment énumérés.

On constate, en effet, sous l'influence du traitement par l'autoconduction :

1° Une augmentation de la diurèse moléculaire totale, c'est-à-dire une augmentation soit du nombre de molécules *excrétées* par vingt-quatre heures et par kilogramme de poids vif, soit

1. Claude et Balthazard, *La Cryoscopie des urines*. Ces formules sont les suivantes :

Pour le taux des échanges moléculaires . . . . $\Delta \frac{V}{P}$

Pour la diurèse des molécules élaborées . . . . $\delta \frac{V}{P}$

Pour la diurèse moléculaire totale . . . . $\frac{\delta}{\Delta}$

Δ représente le point de congélation de l'urine.

V, le volume d'urine émis en vingt-quatre heures.

δ, l'abaissement du point de congélation dû aux substances élaborées. Cette dernière valeur est obtenue en retranchant de Δ l'abaissement du point de congélation dû aux chlorures. Elle est donc fournie par la formule

$$\delta = \Delta - 0{,}605 \times p. ;$$

p étant le poids de chlorures °/₀.

P représente le poids du corps.

2. Cette formule est la suivante : $M = \frac{KP}{\delta}$

M représente le poids moléculaire ; P, le poids de substances élaborées en dissolution dans un litre d'urine. On obtient P en multipliant les deux derniers chiffres de la densité par 2,26 et en retranchant du produit le poids de NaCl contenu dans le litre d'urine K est une constante : 19,5 et δ est obtenu comme ci-dessus.

du nombre de molécules qui ont *traversé* les glomérules par vingt-quatre heures et par kilogramme de poids du corps.

La méthode d'examen cryoscopiqne des urines repose, en effet, sur la théorie de Koranyi; or, d'après cette théorie, les molécules changent de nature, mais non de nombre : pour chaque molécule venue du sang dans l'urine, une molécule de chlorure de sodium passe des canalicules dans le sang. La diurèse moléculaire totale exprime donc, par un seul et même chiffre, le nombre des molécules échangées, quel que soit le sens de leur passage.

2° Une augmentation de la diurèse des molécules élaborées. Cette indication précise l'influence des hautes fréquences. Elle nous révèle, à côté de la modification purement quantitative mise en évidence par l'augmentation de la diurèse moléculaire totale, un accroissement du nombre des molécules qui sont l'objet d'une élaboration spéciale dans l'économie, molécules d'une qualité particulière et dont l'excrétion caractérise, jusqu'à un certain point, l'activité de la nutrition.

3° Quelques modifications de l'activité de la circulation rénale, révélées par les variations du rapport $\frac{\Delta}{\delta}$ [1].

« Ce rapport exprime le quotient du nombre de molécules de chlorure de sodium qui ont filtré par les glomérules, par le nombre de molécules élaborées qui ont été excrétées, et, comme ces dernières se sont substituées, molécule par molécule, aux molécules de chlorure de sodium qui ont été résorbées, $\frac{\Delta}{\delta}$ mesure le taux des échanges moléculaires qui se produisent dans les canalicules urinaires [2] ».

1. La valeur élevée du rapport $\frac{\Delta}{\delta}$ pour le sujet B nous paraît devoir être attribuée à l'ingestion abondante de chlorure de sodium : ce sujet ayant l'habitude de saler ses aliments avec excès et ne s'étant pas départi de cette habitude pendant le régime. La proportion de NaCl éliminé est d'ailleurs considérable, comme on peut le constater par l'examen des tableaux.

Claude et Balthazard ont signalé cette élévation du rapport $\frac{\Delta}{\delta}$ après ingestion exagérée de chlorure de sodium, élévation qui peut même donner à la courbe des valeurs obtenues par la cryoscopie, l'allure d'une fausse insuffisance rénale légère. Cette remarque faite sur la valeur absolue des chiffres relatés pour le sujet B, dans le tableau qui fait suite, les résultats n'en restent pas moins comparables entre eux, puisque les conditions expérimentales sont restées les mêmes.

2. Claude et Balthazard, *loc. citat.*



4° Quelques modifications du poids de la molécule élaborée moyenne.

La détermination du poids de la molécule élaborée moyenne renseigne sur « l'ensemble des molécules urinaires qui ont pour origine l'albumine », car, ainsi que le fait remarquer Bouchard, la maléocule élaborée moyenne n'est nullement une réalité, mais un *symbole* dans lequel se résument « les caractères des molécules dérivées de l'albumine qui s'échappent par les urines ».

	MOYENNES								
	Sujet A			Sujet B			Sujet C		
	Avant le traitement	Pendant le traitement	Après le traitement	Avant le traitement	Pendant le traitement	Après le traitement	Avant le traitement	Pendant le traitement	Après le traitement
Diurèse moléculaire totale.	3586	3851	3753	3294	3675	3741	3510	3665	3627
Diurése des molécules élaborées	2404	2535	2420	2117	2234	2199	2387	2418	2462
Taux des échanges	1.49	1.52	1.54	1.64	1.64	1.70	1.47	1.51	1.47
Poids de la molécule élaborée moyenne	71	71.5	69.5	75.6	71.3	76.4	72	71	69.5

Les modifications observées démontrent donc qu'il y a eu, à certains moments, sous l'influence des courants de haute fréquence, des variations *qualitatives* de l'histolyse, puisque le poids de la molécule élaborée moyenne indique « l'activité plus ou moins grande de la destruction de l'albumine, le terme plus ou moins avancé auquel l'organisme pousse cette destruction. » Si la destruction de l'albumine, en effet, peut être plus ou moins abondante, elle peut aussi être plus ou moins parfaite, et il est intéressant, ici encore, de pénétrer plus avant dans l'analyse des phénomènes histolytiques, d'ajouter aux indications globales que peut fournir la cryoscopie sur la *quantité* des matériaux éliminés, les indications également globales qu'elle est susceptible de donner sur la qualité de ces mêmes matériaux.

Les moyennes relatives aux différents résultats que nous

venons d'énumérer sont consignées dans le tableau ci-dessus.

En résumé, on peut conclure des expériences précédentes que les courants de haute fréquence, appliquée par la méthode de l'autoconduction, ont augmenté l'élimination des déchets urinaires.

Les différentes méthodes d'investigation auxquelles nous avons eu recours nous ont, en effet, fourni des indications concordantes.

Les modifications observées se sont généralement maintenues durant les trois jours qui ont suivi la cessation du traitement et pendant lesquels nous avons continué les dosages et les déterminations ; mais elles se sont atténuées.

En outre, ces modifications ont été à peu près parallèles chez les trois sujets en expérience ; elles ont été de la même nature et n'ont guère présenté entre elles, suivant les sujets, que des différences de degré [1], sans doute liées à des conditions individuelles Nous ne croyons pas qu'il soit possible, d'après un nombre aussi restreint d'observations, de tenter l'étude de la marche même de ces modifications et des courbes que l'on pourrait construire avec les valeurs obtenues. Ces expériences mettent simplement en évidence, une fois de plus, l'action des courants de haute fréquence sur la nutrition ; elles apportent une nouvelle confirmation aux remarquables recherches de d'Arsonval.

* * *

Les diverses expériences que nous venons de relater dans ce chapitre constituent un ensemble de faits suffisamment nombreux et suffisamment établis pour mettre hors de doute la réalité d'une action profonde des courants de haute fréquence sur la nutrition.

Sans doute, les recherches n'ont pas été systématisées et il est difficile de rapporter exactement à chaque mode d'application sa part d'influence sur l'organisme. La comparaison entre

1. Il nous paraît intéressant de signaler que le sujet C, pour lequel l'action des hautes fréquences sur la sécrétion urinaire paraît moins accentuée, se trouve soumis, depuis plusieurs années, de par ses fonctions, à l'influence de ces courants, soit par le séjour dans le champ de l'appareil pendant son fonctionnement, soit par le réglage nécessité par certaines applications thérapeutiques.

les différents procédés d'électrisation par les hautes fréquences est à peine ébauchée au point de vue physiologique. Ce n'est que par une longue suite d'expériences qu'on arrivera à préciser les propriétés qui peuvent être spéciales à chacun d'eux.

Il n'en demeure pas moins solidement établi que, sous quelque forme qu'on les ait appliqués, les courants de haute fréquence ont toujours produit des modifications de la nutrition, modifications variables, suivant les cas et les conditions de l'expérience.

Cette influence est mise en évidence, du côté de l'appareil circulatoire, par des phénomènes vaso-moteurs et par l'élévation de la tension artérielle ; du côté de l'appareil respiratoire, par une meilleure ventilation pulmonaire, par une élimination plus considérable d'acide carbonique et par une fixation plus active d'oxygène par le sang ; du côté de la sécrétion urinaire, par une augmentation notable du taux des substances excrétées; et enfin, du côté de la thermogénèse, par une production plus grande de chaleur.

On peut maintenant se demander quel est le mécanisme de cette action des courants de haute fréquence sur l'organisme.

Faut-il la rapporter, en dernière analyse, à une influence sur le système nerveux ou n'y voir que l'expression même des modifications de l'activité circulatoire? Ces deux hypothèses ont été invoquées pour rendre compte des effets observés.

Y a-t-il, au contraire, une action directe des hautes fréquences sur les éléments anatomiques, pénétration dans l'intimité des tissus? Certains auteurs ont nié, ainsi que nous l'avons vu, la possibilité de cette pénétration, et Vigouroux, notamment, explique les effets physiologiques des courants de haute fréquence par une excitation thermique de la surface cutanée.

Les expériences de d'Arsonval sur des êtres mono-cellulaires, expériences que nous allons rapporter, semblent établir, d'autre part, que les hautes fréquences peuvent exercer une influence directe sur l'unité même de matière vivante, sur la cellule et le protoplasma.

La complexité des phénomènes biologiques autorise toutes les hypothèses, mais les faits observés n'en doivent pas moins conserver toute leur valeur.

DE L'ÉLECTRODIAGNOSTIC

DES

ATROPHIES MUSCULAIRES PROGRESSIVES

Leçon faite à l'Hospice de la Salpêtrière,
Clinique des maladies du système nerveux,

Par M. E. HUET

Chef du service d'électrothérapie de la clinique des maladies du système nerveux.

SOMMAIRE. — Diverses formes d'atrophies musculaires progressives. — Les nerfs et les muscles sont excitables par le courant électrique. Modifications quantitatives et qualitatives de leur excitabilité électrique. — Examen de l'excitabilité faradique. — Examen de l'excitabilité galvanique. Réaction de dégénérescence. — Indications fournies par l'état de l'excitabilité électrique pour le diagnostic de la myopathie primitive et de ses diverses formes, pour le diagnostic de l'atrophie musculaire Aran-Duchenne, pour le diagnostic de la syringomyélie et de la sclérose latérale amyotrophique, pour le diagnostic de l'atrophie Charcot-Marie, de l'atrophie Werdnig-Hoffmann et de la névrite interstitielle hypertrophique.

MESSIEURS,

M. le professeur Raymond a bien voulu me confier le soin de vous exposer les applications de l'électricité au diagnostic et au traitement des atrophies musculaires progressives. Je le remercie de l'honneur qu'il me fait en me donnant la parole devant vous, et je m'efforcerai de répondre le mieux que je pourrai à la confiance qu'il me témoigne.

J'aurai seulement, comme l'indique le sujet de cette leçon, à vous entretenir des atrophies musculaires progressives. Par conséquent, je laisserai de côté les atrophies musculaires consécutives à des processus aigus, permanentes une fois acquises, ou présentant des tendances plus ou moins régressives, telles que les atrophies qui sont la conséquence des poliomyélites antérieures aiguës (paralysie spinale infantile et paralysie spinale aiguë de l'adulte), et celles qui sont la conséquence

des diverses formes de polynévrites. Je n'aurai pas non plus à m'occuper des atrophies musculaires simples ou réflexes.

Notre attention doit donc se porter spécialement sur les atrophies musculaires progressives. M. le professeur Raymond vous a exposé magistralement l'état actuel de la nosographie de ces amyotrophies. Vous savez que les unes paraissent dépendre de lésions localisées particulièrement sur les fibres musculaires : ce sont les diverses formes de la myopathie primitive, constituant un grand groupe auquel on a donné encore le nom de dystrophie musculaire progressive. Les autres sont sous la dépendance de lésions de la moelle épinière, et particulièrement de lésions des cellules des cornes antérieures; l'une des principales formes est fournie par l'atrophie musculaire du type Aran-Duchenne, ou poliomyélite antérieure chronique. De ce type nous aurons à rapprocher, au point de vue de l'électrodiagnostic et du traitement électrique, la sclérose latérale amyotrophique et la syringomyélie.

Entre ces deux groupes, atrophies musculaires myopathiques, d'une part, et atrophies musculaires myélopathiques, d'autre part, se placent des formes d'atrophies musculaires, que l'on peut considérer comme des formes intermédiaires; elles se rapprochent du groupe des myopathies par leur caractère habituellement héréditaire ou familial, et du groupe des atrophies musculaires myélopathiques par l'existence de lésions de la moelle ou de la partie neurotique du neurone périphérique, ce sont : l'atrophie musculaire du type Charcot-Marie, l'atrophie musculaire du type Werdnig-Hoffmann, et l'affection désignée par MM. Dejerine et Sottas, sous le nom de névrite interstitielle hypertrophique.

L'électricité peut être employée dans ces diverses affections, soit pour le diagnostic, soit pour le traitement; nous aurons à envisager ses applications à ces deux points de vue.



Je m'occuperai tout d'abord des applications électro-diagnostiques.

Vous savez que le courant électrique, dirigé d'une façon convenable et avec une énergie appropriée sur un nerf ou sur

un muscle, met en jeu l'excitabilité de ces organes; le muscle excité dans un cas, les muscles animés par le nerf dans l'autre cas, entrent en contraction. Pour cela, il faut que la quantité de l'excitation soit suffisante et atteigne une valeur déterminée, variable suivant le nerf ou le muscle exploré, et que l'expérience a appris à connaître; de plus, cette excitation présente des qualités particulières dans l'état normal.

Dans l'état pathologique, l'excitabilité électrique des nerfs moteurs et l'excitabilité électrique des muscles peuvent être modifiées soit en quantité, soit en qualité.

Si la qualité de l'excitation n'est pas altérée, mais que la quantité d'énergie électrique nécessaire pour produire l'excitation se trouve modifiée soit en plus, soit en moins, vous aurez affaire à des modifications purement quantitatives, augmentation simple ou diminution simple de l'excitabilité; dans les cas qui nous occupent aujourd'hui, vous rencontrerez beaucoup plus souvent la diminution que l'augmentation de l'excitabilité.

Mais bien souvent vous ne rencontrerez pas que des modifications simplement quantitatives; vous trouverez en même temps des modifications qualitatives de l'excitabilité électrique. Dans le cas présent, ce seront les modifications qui constituent la réaction de dégénérescence susceptible de diverses formes.

Il est donc important de rechercher quel est l'état de l'excitabilité électrique des nerfs et des muscles, dans les atrophies musculaires. La connaissance de cet état vous fournira de précieux renseignements pour le diagnostic, en vous permettant de déterminer quels sont les muscles particulièrement atteints et souvent aussi quel est le degré et quelle est la nature de leurs lésions.



Comment devrez-vous procéder à l'examen de l'excitabilité électrique des nerfs et des muscles?

Dans le cas présent il convient de rechercher l'état de cette excitabilité avec les courants faradiques et avec les courants galvaniques. Je laisserai de côté d'autres modes d'exploration électrique, tels que les décharges statiques, dont la valeur électro-diagnostique est encore peu fixée.

Pour l'exploration faradique vous emploierez un appareil volta-faradique à chariot, qui permet d'obtenir une graduation suffisamment sensible du courant et de déterminer assez convenablement sa valeur. Vous savez qu'il n'existe pas de procédés de mesure pratiquement utilisables pour connaître en unités de mesures électriques la valeur de l'excitation avec les courants faradiques; le plus souvent on se contente d'estimer la valeur de ces courants d'après l'engainement relatif de la bobine inductrice dans la bobine induite. Dans la pratique, ce procédé suffit et donne des résultats comparables pour un appareil déterminé, les autres conditions restant les mêmes; mais ces résultats ne sont plus comparables, d'une façon absolue, avec ceux fournis par un autre appareil. Pour juger les résultats obtenus avec l'appareil que vous emploierez, il faudra que vous connaissiez, par l'expérience, la valeur de cet appareil, ou que vous puissiez comparer les résultats obtenus sur des nerfs ou des muscles altérés avec des résultats obtenus sur des organes sains.

Le plus souvent, dans l'exploration faradique, vous aurez avantage à employer la méthode polaire d'examen. Une électrode assez large, de 50 à 100 centimètres carrés, par exemple, est appliquée sur la ligne médiane du corps, soit au devant du sternum, soit le long de la colonne vertébrale, dans la région interscapulaire ou dans la région lombo-sacrée. Cette électrode est reliée au pôle de la bobine induite considéré comme pôle positif, c'est-à-dire à celui qui est positif au moment du courant induit d'ouverture. L'autre pôle de la bobine est relié à l'électrode différente ou exploratrice, de dimensions appropriées suivant les organes à examiner; ici, nous avons adopté, pour l'examen des nerfs et des petits muscles de la main et de ceux de la face, une électrode circulaire de 1 centimètre de diamètre; pour les nerfs et les muscles des membres nous employons des électrodes de $2^{cm},5$ ou de $3^{cm},5$ de diamètre. Avec les courants faradiques, vous pourrez conserver pendant tout l'examen cette orientation des pôles, la différenciation entre l'action de chacun des pôles n'ayant pas, le plus souvent, grande importance, avec ces courants; si, cependant, vous vouliez faire cette différenciation de l'action des pôles, vous n'auriez qu'à employer le pro-

cédé dont il sera parlé à propos de l'exploration galvanique.

Il conviendra que vous teniez compte du nombre d'intermittences du courant inducteur; avec des intermittences peu fréquentes, le courant faradique produit une excitation plus faible qu'avec des intermittences fréquentes; par suite, les bobines doivent être plus rapprochées l'une de l'autre dans le premier cas que dans le second, pour obtenir l'excitation minimale. De plus, je dois vous rappeler que dans certaines conditions pathologiques les courants faradiques à intermittences espacées produisent encore des excitations alors que les courants à intermittences fréquentes n'en produisent plus. Enfin, je vous rappellerai encore qu'en agissant avec des intermittences peu fréquentes, vous pouvez sans inconvénients laisser les électrodes en place; vous n'avez pas à vous préoccuper autrement du passage du courant, les muscles répondant par des contractions isolées, séparées les unes des autres. Au contraire, si vous employez des intermittences fréquentes, avec lesquelles les muscles sont mis en état de tétanisation, il faut ne laisser passer le courant que le temps suffisant pour juger de la contraction obtenue : par conséquent, il faut disposer d'un interrupteur placé sur le trajet du courant induit, clef de Morse, par exemple, ou métronome. Le procédé qui consiste à soulever et à replacer l'électrode est mauvais, parce qu'il ne permet pas de se rendre un compte bien exact de l'excitation produite; il est aussi moins bien supporté, car il produit des douleurs plus vives au moment où l'électrode est reposée sur la peau.

Les choses ayant donc été disposées comme il vient d'être dit, vous avez à rechercher quel est le degré de l'excitabilité faradique des divers nerfs et muscles à examiner. Pour cela, plaçant l'électrode différente sur le point d'élection pour le nerf ou le muscle exploré, points que l'expérience a fait connaître et que vous trouverez figurés dans tous les traités classiques, vous rapprochez la bobine induite de la bobine inductrice, jusqu'à ce qu'apparaisse la première manifestation d'excitation du nerf ou du muscle. Si les bobines doivent être moins rapprochées que pour un même nerf ou un même muscle en état normal, vous conclurez, les autres conditions restant semblables, à une augmentation de l'excitabilité; si, au contraire,

les bobines doivent être plus rapprochées, vous aurez affaire à une diminution de l'excitabilité. Il vous arrivera souvent, dans les cas d'atrophie musculaire progressive, que les bobines auront été très rapprochées, par conséquent que le courant employé, devenu très fort, se montrera douloureux et difficilement supportable, sans que le muscle examiné, ou que les muscles animés par le nerf dont vous explorez l'excitabilité, entrent en contraction. C'est que l'excitabilité est extrêmement diminuée ou abolie. Souvent aussi il arrive que des muscles, plus ou moins rapprochés de ceux qui devraient être excités, se contractent plus ou moins fortement, alors que les muscles examinés ne se contractent pas encore ou ne montrent que de très faibles contractions; c'est déjà un signe d'hypo-excitabillté plus ou moins grande. Or, si l'on veut connaître d'une façon plus précise l'état de l'excitabilité des muscles examinés, savoir, par exemple, si l'excitabilité est ou non complètement abolie, cette contraction des muscles moins altérés, ou restés sains, devient très gênante et peut masquer des contractions produites dans les muscles spécialement explorés. On peut alors compléter l'examen fait suivant la méthode polaire par un examen avec la méthode bipolaire localisée, en plaçant, comme le faisait Duchenne, de Boulogne, les deux électrodes, choisies de formes et de dimensions convenables, sur les nerfs ou les muscles, toujours au niveau des points d'élection. Par ce procédé on n'élimine pas complètement l'excitation à distance d'autres nerfs ou d'autres muscles, lorsqu'on doit employer de forts courants, mais on la diminue notablement et on peut constater une conservation d'excitabilité, qui resterait douteuse avec la méthode polaire.



Pour l'exploration galvanique, une batterie pouvant donner une soixantaine de volts est souvent nécessaire. En effet, dans les atrophies musculaires progressives vous avez fréquemment à faire porter l'exploration sur des régions où la résistance de la peau est assez élevée; c'est le cas notamment pour les muscles de la main. Si vous vous servez d'accumulateurs, qui ne

sont guère pratiques que dans une installation fixe, une trentaine d'éléments sera donc nécessaire. Si vous employez des piles, celles qui sont le plus généralement utilisées, piles genre Leclanché, ou piles au bisulfate de mercure, n'ayant qu'une force électro-motrice d'environ 1 volt 5 par élément, il conviendra de disposer d'une quarantaine d'éléments. Dans les cas, d'ailleurs, où avec votre batterie vous n'atteindriez pas une intensité suffisamment élevée pour pratiquer l'exploration, vous pourriez augmenter la conductibilité de la peau, en mouillant les électrodes avec de l'eau salée au lieu d'eau ordinaire.

*
* *

Dans l'exploration galvanique, c'est toujours la méthode polaire qu'il convient d'employer, parce qu'il est nécessaire de différencier l'action de chaque pôle. Vous prendrez donc des électrodes de dimensions appropriées et les disposerez comme il a été dit à propos de l'exploration faradique. Pour déterminer le degré d'excitabilité des nerfs ou des muscles et différencier en même temps l'action des pôles, plusieurs procédés peuvent être utilisés; parmi eux nous donnons de beaucoup la préférence à celui qui consiste à produire sur l'organe examiné des excitations alternativement avec le pôle négatif et avec le pôle positif. Ce procédé, en effet, permet d'obtenir une plus grande précision dans l'examen; il permet de conserver exactement la même force électro-motrice pour obtenir la même intensité dans les deux directions du courant; il permet encore de comparer plus facilement et plus rigoureusement les effets obtenus avec chacun des pôles. Vous décrire les divers procédés de l'exploration galvanique m'écarterait trop du sujet qui nous occupe; vous les trouverez exposés dans les traités d'électro-diagnostic. Je me contenterai de vous rappeler que pour provoquer d'une façon convenable des excitations alternativement avec l'un et l'autre pôle, une instrumentation spéciale, double clef, ou métronome inverseur, est des plus utiles; pour les détails du procédé, je vous renverrai à l'article sur l'électro-diagnostic du *Manuel de diagnostic* de Debove-Achard [1].

1. Debove et Achard. — *Manuel de diagnostic médical*, t. II, p. 416.

Dans l'exploration galvanique, vous aurez donc principalement à rechercher comment se comporte l'excitabilité des muscles et des nerfs, avec le pôle négatif et avec le pôle positif, au moment de la fermeture du courant, autrement dit les valeurs de NFC et de PFC. Dans certains cas, aussi, il y aura utilité, pour les nerfs tout au moins, à rechercher l'état de l'excitabilité au moment de l'ouverture du courant avec l'un et l'autre pôle, POC et NOC. Dans les atrophies musculaires progressives, lorsque l'excitabilité est diminuée, ce qui existe le plus souvent, dans des proportions considérables parfois, vous obtiendrez difficilement ou vous n'obtiendrez plus ces excitations d'ouverture; par suite, leur détermination précise n'offre qu'un intérêt très secondaire; c'est principalement dans les cas où l'excitabilité est augmentée que la connaissance des valeurs de POC et de celles de NOC, quand on peut obtenir ces dernières, présente quelque intérêt.

Avec le courant galvanique vous pouvez rapporter les valeurs de l'excitation à des unités de mesures électriques et ainsi comparer plus facilement les divers résultats obtenus. A quelles unités de mesures électriques faut-il rapporter les valeurs de l'excitation ? Est-ce, comme on l'admet généralement, aux unités d'intensité, ou milliampères ? Ou bien, comme l'a proposé M. Dubois (de Berne), aux unités de force électromotrice, ou volts ? C'est là une question qui serait assez longue à discuter; je me contenterai de vous dire que ni l'intensité du courant, ni la différence de potentiel au niveau des électrodes ne vous fourniront la véritable caractéristique de l'excitation; celle-ci dépend encore d'autres facteurs. Dans la pratique, il me paraît préférable de noter l'intensité, qui fournit des éléments de comparaison moins différents que la force électromotrice, non seulement d'un organe à un autre, mais encore pour le même organe. Mieux vaudrait d'ailleurs noter à la fois les milliampères et les volts, chose facile avec un milliampèremètre et un volt-mètre convenablement disposés.

Dans la comparaison des résultats obtenus vous devrez tenir compte aussi de l'instrumentation employée; vous devrez notamment tenir compte de la présence ou non d'une résistance surajoutée dans le circuit du courant; à ce point de vue les

résultats quantitatifs obtenus avec le procédé de graduation des courants par le rhéostat en tension sont un peu différents de ceux obtenus avec d'autres procédés, collecteur ou rhéostat en dérivation.

Ce n'est d'ailleurs pas la valeur absolue de l'intensité nécessaire pour produire l'excitation de tel ou tel nerf ou de tel ou tel muscle, qui vous permettra de juger exactement de l'état de l'excitabilité au point de vue quantitatif. Vous devez vous rappeler, en effet, que dans l'état normal les divers nerfs et les divers muscles ne se montrent pas excitables avec des intensités semblables ; certains muscles, le biceps par exemple, sont excités avec des intensités faibles : quelques dixièmes de milliampère suffisent souvent. D'autres muscles au contraire, l'extenseur des doigts, par exemple, ne sont excités que par des intensités plus élevées, plusieurs milliampères au moins ; il en est de même pour les nerfs. Il vous faut donc connaître les intensités relatives nécessaires pour produire normalement l'excitation de tel ou tel nerf et de tel ou tel muscle. La pratique de l'électro-diagnostic vous familiarisera avec ces valeurs relatives. La connaissance vous en sera facilitée d'ailleurs par les tableaux publiés par Stintzing [1]. Vous ne devez pas oublier également que dans l'état normal les valeurs de l'excitabilité d'un même nerf ou d'un même muscle varient dans certaines limites, non seulement sur des personnes différentes, mais encore sur la même personne en des jours différents. La pratique vous fera connaître dans quelles limites se tiennent ces variations; là encore vous pourrez prendre comme guide les recherches de Stintzing.

D'après ce que je viens de vous dire, vous voyez que l'estimation précise des excitabilités galvaniques des nerfs et des muscles, au point de vue quantitatif, est assez délicate lorsque les modifications en plus ou en moins sont peu prononcées. Cette estimation devient au contraire facile pour les modifications plus accentuées.

L'estimation au point de vue qualitatif est beaucoup plus facile, même pour de légères modifications, surtout par le pro-

1. Voir : *Manuel de diagnostic médical* de Debove-Achard, t. II, p. 499 et suiv.

cédé dont je vous ai parlé des excitations alternativement pratiquées avec le pôle négatif et avec le pôle positif. Vous savez que dans l'état normal l'excitabilité d'un nerf ou d'un muscle se manifeste d'abord au pôle N, à la fermeture du courant ; et qu'ensuite, lorsque l'excitation est obtenue aussi avec le pôle P, à la fermeture du courant, la contraction produite avec le pôle négatif est plus grande que celle obtenue avec le pôle positif, NFC > PFC. Dans l'état pathologique, cette différence d'action entre les deux pôles est souvent modifiée, sur les muscles tout au moins, le pôle positif devenant aussi excitant ou même plus excitant que le pôle négatif : NFC = PFC ou NFC < PFC. Ces modifications sont l'un des caractères de la réaction de dégénérescence. Je dois cependant vous mettre en garde contre une cause d'erreur ; lorsque l'électrode exploratrice est mal placée et se trouve plus ou moins éloignée du point d'élection, vous pouvez trouver NFC = PFC ou encore NFC < PFC, même sur des muscles normaux. On a cherché à expliquer ces modifications apparentes de l'excitabilité qualitative par l'action de pôles virtuels. Sans examiner actuellement si cette interprétation est la vraie, je vous signalerai seulement que cette modification apparente se rencontre de préférence sur certains muscles ; je l'ai particulièrement rencontrée sur le long supinateur, sur le deltoïde, sur l'adducteur du petit doigt, sur les fessiers, sur le vaste interne de la cuisse, sur le long péronier latéral ; elle se rencontre encore sur d'autres muscles. Cette modification, vous ai-je dit, n'est qu'apparente, dans ces conditions ; en déplaçant l'électrode exploratrice et en la posant plus exactement sur le point moteur, on retrouve NFC > PFC. Avant de conclure à une équivalence ou à une inversion d'action polaire, assurez-vous donc si celle-ci est bien réelle et non pas seulement apparente, afin d'éviter de tomber dans une erreur plusieurs fois commise, et d'admettre comme vraie, d'après ce seul signe, une R.D. qui n'existe pas.

Des modifications qualitatives autres que l'équivalence ou l'inversion polaire vous serviront encore à reconnaître la R.D. ; ce sont les modifications dans la forme des contractions ; celles-ci, en effet, sont vives, rapides et brèves, dans l'état normal, elles deviennent lentes et traînantes lorsqu'il existe de la R.D.

Cette lenteur et cette prolongation de la durée des contractions constituent une des modifications importantes qui servent à caractériser la R.D. Souvent, dans les formes d'atrophie musculaire progressive qui s'accompagnent de R.D , vous retrouverez nettement ce caractère. Dans certains cas, cependant, vous le trouverez moins prononcé que dans les réactions de dégénérescence, qui sont la manifestation de processus aigus, pour des raisons sur lesquelles nous aurons à revenir : parfois les contractions produites avec le pôle négatif resteront vives, celles seulement produites avec le pôle positif manifesteront une lenteur plus ou moins accusée ; parfois encore la lenteur des contractions sera peu apparente, aussi bien avec le pôle positif qu'avec le pôle négatif.

Parmi les modifications des réactions électriques, dans la R.D., il en est qui ont particulièrement attiré l'attention dans ces dernières années et, personnellement, j'ai eu l'occasion d'insister, à plusieurs reprises, sur leur valeur [1]. Leur recherche pourra vous être très utile dans l'électro-diagnostic des atrophies musculaires progressives. Je fais allusion aux modifications de l'excitabilité longitudinale des muscles. Lorsqu'il existe de la R.D., cette excitabilité longitudinale est d'ordinaire augmentée par comparaison avec l'excitabilité aux points d'élection; de plus, les contractions que l'on obtient ainsi ne sont plus vives comme dans l'état normal, mais elles se montrent lentes et plus ou moins durables; généralement elles restent plus fortes à NF qu'à PF. Souvent vous trouverez encore ces modifications qualitatives de l'excitabilité longitudinale alors que les modifications qualitatives aux points d'élection se montreront peu nettes et seront difficiles à mettre en évidence; c'est pourquoi vous aurez avantage à les rechercher; elle vous feront reconnaître de la R.D., qui autrement pourrait passer inaperçue, ou rester douteuse. Pour rechercher cette excitabilité longitudinale, il vous suffira de placer l'électrode exploratrice sur l'extrémité périphérique du muscle à examiner ou sur son tendon, et d'opérer, pour le reste, comme dans l'examen de l'excitabilité aux points d'élection.

1. Voir : *Manuel de diagnostic médical* de Debove-Achard, t. II, p. 487 et suiv.

Voyons maintenant les indications que l'état de l'excitabilité des nerfs et des muscles peut nous fournir pour le diagnostic des atrophies musculaires progressives.

Dans les diverses formes de la myopathie primitive, il est de règle de ne rencontrer que des modifications purement quantitatives des réactions électriques. Ces modifications consistent dans une simple diminution de l'excitabilité faradique et galvanique, d'autant plus prononcée que les muscles sont plus profondément altérés. Avec les courants faradiques il faut, pour obtenir la contraction des muscles excités, des courants plus forts que dans l'état normal, autrement dit, il faut, avec le procédé d'exploration dont je vous ai parlé, que la bobine induite soit davantage engainée sur la bobine inductrice. De plus, pour une même valeur de l'excitation, les contractions produites sur les muscles altérés par la myopathie sont moins étendues en amplitude que les contractions produites sur des muscles normaux. Il en est de même avec les courants galvaniques : les contractions minimales des muscles altérés n'apparaissent qu'avec des intensités plus élevées que pour des muscles normaux, et l'amplitude des contractions se montre également diminuée. Je dois vous faire remarquer toutefois que, dans les myopathies, vous trouverez souvent la diminution de l'excitabilité électrique plus marquée par la diminution de l'amplitude des contractions que par le retard d'apparition des contractions minimales. Il est même des cas de myopathie, bien caractérisés au point de vue clinique et déjà assez avancés dans leur évolution, où la diminution de l'excitabilité électrique est peu prononcée, aussi bien en ce qui regarde la diminution d'amplitude des contractions qu'en ce qui concerne l'apparition des contractions minimales. Ces cas sont cependant plus rares que les précédents, et vous pouvez retenir qu'en règle générale, dans les myopathies, l'excitabilité faradique et l'excitabilité galvanique présentent de la diminution simple en rapport avec le degré des altérations des muscles.

Cette diminution de l'excitabilité électrique est constatable sur les muscles et sur les nerfs; toutefois, elle n'est pas régulièrement répartie dans un même territoire nerveux. Ainsi, lorsque vous examinerez l'excitabilité d'un nerf, vous consta-

terez souvent que l'excitation se montre bonne encore pour quelques-uns des muscles animés par ce nerf, alors qu'elle est plus ou moins diminuée dans un ou plusieurs autres muscles du même territoire. Vous pourrez, entre autres exemples, facilement constater ces particularités sur le nerf crural et sur le nerf radial. S'agit-il du nerf crural, vous trouverez souvent l'excitabilité encore assez bonne dans le couturier, alors qu'elle sera plus ou moins diminuée dans le quadriceps; souvent même vous remarquerez que pour ce dernier muscle l'excitabilité est plus affaiblie sur le vaste interne que sur les autres parties. S'agit-il du nerf radial, vous trouverez souvent l'excitabilité plus ou moins diminuée sur le long supinateur, alors qu'elle sera encore bien conservée dans les autres muscles de l'avant-bras, animés par ce nerf. Pas n'est besoin de vous dire que vous trouverez la même répartition des modifications de l'excitabilité électrique en explorant directement l'excitabilité des muscles eux-mêmes. Elle paraît dépendre, comme l'a montré l'anatomie pathologique, des altérations des muscles et non d'altérations des nerfs.

La topographie des altérations de l'excitabilité électrique, liée elle-même à la topographie des altérations des muscles, dans la myopathie, présente donc un certain intérêt pour le diagnostic et vous aurez avantage à la rechercher. Si en elle-même elle n'a qu'une valeur relative, elle peut, dans une certaine mesure, contribuer à éclairer le diagnostic, en tant qu'on la rapproche des autres manifestations symptomatiques. Dans son ensemble, cette topographie est la même pour les diverses formes de la myopathie; elle varie seulement, suivant les formes, par l'ordre d'apparition des altérations musculaires.

Aux membres inférieurs, vous trouverez la diminution de l'excitabilité électrique principalement sur le quadriceps de la cuisse, où elle est souvent plus accentuée sur le vaste interne que sur les autres parties; vous la trouverez aussi sur les fessiers, et plus sur le moyen fessier que sur le grand; à la jambe, vous la trouverez sur les muscles antéro-externes et assez généralement plus accentuée sur l'extenseur commun; vous la trouverez aussi sur le triceps sural, mais dans la plupart des cas, moins prononcée que sur les muscles précédents.

Au tronc et aux membres supérieurs vous rencontrerez la diminution de l'excitabilité électrique principalement sur les parties inférieures du trapèze, sur le grand pectoral, le grand dorsal, le rhomboïde, les muscles sac o-lombaire et long dorsal, au bras sur le triceps et sur le biceps, à l'avant-bras sur le long supinateur; plus tard, elle se rencontrera aussi sur les extenseurs des doigts. Elle ne se montrera que rarement ou sera moins accentuée sur les fléchisseurs des doigts et du poignet et sur les muscles de la main.

Dans son ensemble, vous ai-je dit, la diminution de l'excitabilité électrique présente la même topographie dans les diverses formes de la myopathie; elle varie seulement, suivant ces formes, dans son ordre d'apparition et dans son degré en diverses régions. C'est ainsi que dans la paralysie pseudo-hypertrophique et dans le type Leyden-Mœbius, la diminution de l'excitabilité électrique apparaît d'abord, et reste longtemps plus accentuée, sur les muscles des membres inférieurs que je vous ai indiqués, sur les fessiers et sur les muscles extenseurs de la colonne vertébrale; plus tard, elle s'étend aux muscles de la ceinture scapulaire et à ceux des membres supérieurs, suivant la sélection dont je vous ai parlé. Dans le type scapulo-huméral d'Erb, elle se montre d'abord sur les muscles de la ceinture scapulaire, des membres supérieurs et du tronc, et elle s'étend de là aux membres inférieurs; plus tard, elle peut s'étendre également aux muscles de la face. Dans le type facio-scapulo-huméral de Landouzy-Dejerine, elle apparaît de bonne heure à la face, à la ceinture scapulaire et aux membres supérieurs, et elle ne gagne que plus tard les membres inférieurs.

Il est de règle, vous ai-je dit encore, que dans la myopathie primitive les modifications de l'excitabilité électrique soient purement quantitatives. Les modifications qualitatives, en effet, font généralement défaut; on ne rencontre pas, notamment, les modifications qualitatives qui caractérisent la R.D. On a signalé cependant quelques exceptions à cette règle, et on a publié un certain nombre de cas dans lesquels ont été rencontrées des modifications qualitatives se rapprochant plus ou moins de celles de la R.D. Ces cas, en somme, figurent des exceptions, et lorsque vous rencontrerez des modifications

qualitatives de l'excitabilité électrique, dans des conditions cliniques répondant à celles de la dystrophie musculaire progressive, redoublez d'attention dans votre examen, recherchez avec soin si ces modifications qualitatives sont bien réellement celles de la R.D., et cela établi, recherchez encore s'il ne peut s'agir d'associations morbides. De pareils cas avec R.D. bien caractérisée, et sans associations morbides justifiant celle-ci, méritent une étude toute particulière et il y a lieu de déterminer s'ils se rapportent à la myopathie primitive, ou s'ils ne constituent pas des formes à part.

***

Au point de vue de l'électro-diagnostic, nous pouvons opposer les atrophies musculaires d'origine myélopathique aux atrophies musculaires par myopathie primitive. Il est de règle, en effet, que les atrophies musculaires myélopathiques présentent, non seulement des altérations quantitatives des réactions électriques, mais qu'elles présentent encore les altérations qualitatives de la R.D. Elles obéissent, en somme, à cette loi de pathologie générale que la R D. se montre toutes les fois que le neurone moteur périphérique est profondément lésé en un point quelconque : cellule ou prolongement neural. Dans la pratique de l'électro-diagnostic il ne vous sera cependant pas toujours facile de dépister la R D. dans les atrophies musculaires myélopathiques à évolution lente et chronique, comme la poliomyélite antérieure chronique du type Aran-Duchenne. La raison en est dans la marche du processus morbide; par suite de son évolution lente et chronique, en effet, les fibres nerveuses et les fibres musculaires dégénèrent les unes après les autres et non plus en masse comme dans les processus à marche aiguë ou même subaiguë; aussi les modifications qualitatives de l'excitabilité électrique, dans les fibres musculaires dégénérées, peuvent-elles rester masquées plus ou moins longtemps par les réactions des fibres musculaires non encore atteintes; quand quelques-unes de celles-ci dégénèrent à leur tour, les premières atteintes en date sont complètement atrophiées, les fibres saines l'emportent encore sur les fibres en voie de dégénérescence, jusqu'au moment où l'atrophie est complète dans tout

le muscle; à cette époque, on ne constate plus que le terme ultime de la R. D., c'est-à-dire l'abolition de l'excitabilité électrique, sans qu'on ait constaté précédemment les altérations qualitatives de la période d'état de la R. D. Cependant, si les choses se passent ainsi dans un certain nombre de muscles, assez souvent elles se passent différemment dans quelques autres, où des fibres en voie de dégénérescence se rencontrent en assez grand nombre pour permettre de constater les modifications qualitatives de la R. D. C'est pourquoi, très souvent, un examen minutieux vous permettra de rencontrer la R. D. à sa période d'état sur quelques-uns des muscles atteints par la poliomyélite antérieure chronique. Le fait, d'ailleurs, que l'examen vous fera rencontrer sur divers muscles des modifications des réactions électriques répondant à des stades différents de la dégénérescence neuro-musculaire, présente une certaine importance et doit être pris en considération pour le diagnostic.

Dans les cas les plus favorables et les plus complets, lorsque la maladie est en pleine évolution, voici ce que l'exploration électro-diagnostique pourra vous faire constater dans l'atrophie musculaire progressive Aran-Duchenne. Sur un plus ou moins grand nombre de muscles, non encore atteints par le processus morbide, les réactions faradiques et galvaniques se montreront normales en quantité et en qualité. Sur d'autres muscles qui commencent à être envahis, vous pourrez rencontrer une augmentation de l'excitabilité faradique et de l'excitabilité galvanique; cette hyperexcitabilité, rarement constatable, d'ailleurs, n'est que transitoire lorsqu'elle existe, et elle fait place plus ou moins rapidement à de l'hypoexcitabilité. Sur des muscles plus altérés, vous trouverez de l'hypoexcitabilité faradique et galvanique, tantôt sans modifications qualitatives apparentes, tantôt avec modifications qualitatives de R. D. Dans cette période des altérations neuro-musculaires, la R. D. n'est généralement que partielle. Vous savez ce qu'on entend par cette dénomination : au lieu que l'excitabilité faradique et galvanique des fibres nerveuses se rendant au muscle soit abolie comme dans la R. D. complète, cette excitabilité est conservée, mais elle est d'ordinaire plus ou moins diminuée;

l'excitabilité faradique du muscle n'est pas abolie non plus comme dans la R. D. complète; elle se montre seulement plus ou moins diminuée. L'excitabilité galvanique du muscle se montre aussi plus ou moins diminuée, avec les modifications qualitatives caractéristiques, consistant en une lenteur plus ou moins accusée des contractions provoquées et en modifications de la formule polaire de l'excitation, PFC devenant égale ou supérieure à NFC. Je dois toutefois vous rappeler, en passant, ce que je vous ai dit précédemment au sujet des modifications de la forme des contractions dans la R. D. : par suite de la progression peu rapide des altérations neuro-musculaires, la lenteur des contractions est souvent moins prononcée ici que dans les processus aigus ou subaigus, et les modifications qualitatives de l'excitabilité galvanique peuvent ne plus guère consister qu'en modifications de la formule polaire. Vous devez alors rechercher avec soin si ces modifications sont bien réelles ou si elles ne sont pas seulement apparentes par suite d'une application défectueuse de l'excitation. Vous pourrez trouver aussi d'utiles renseignements complémentaires dans l'exploration de l'excitabilité longitudinale du muscle, qui, souvent, vous permettra de constater plus nettement la lenteur de la contraction que l'excitation au niveau du point d'élection.

Sur des muscles plus avancés encore en atrophie, l'hypo-excitabilité est devenue très prononcée, non seulement par l'excitation des fibres nerveuses qui se rendent aux muscles, mais encore par l'excitation directe des muscles, aussi bien avec les courants galvaniques qu'avec les courants faradiques; souvent même, les muscles paraissent complètement inexcitables. Parfois, pourrez-vous encore obtenir de faibles contractions par excitation longitudinale, et la lenteur des contractions ainsi obtenues vous fournira un signe important. Mais l'excitabilité longitudinale pourra disparaître à son tour et il vous sera difficile, alors, de dire si cette inexcitabilité correspond à la phase ultime de la R. D., ou si elle est seulement l'expression de l'atrophie simple. La présence simultanée de modifications qualitatives de la R.D. sur des muscles moins altérés sera une grande présomption en faveur de la première hypothèse, dans le cas où vous n'auriez pas constaté antérieurement la R.D. sur les muscles devenus inexcitables.

Dans l'atrophie Aran-Duchenne vous aurez grand intérêt aussi, au point de vue du diagnostic, à déterminer l'état topographique des altérations de l'excitabilité électrique. Vous savez que l'atrophie débute en général par les membres supérieurs, où elle se montre d'abord à l'extrémité, sur les petits muscles de la main; elle gagne ensuite les muscles de l'avant-bras, puis ceux du bras, de l'épaule, de la ceinture scapulaire et du tronc. Les membres inférieurs peuvent être atteints aussi; en général ils le sont seulement à une période tardive et longtemps après les membres supérieurs. Ce sera donc sur les petits muscles de la main que vous rencontrerez les premières altérations de l'excitabilité électrique. Si la maladie est assez avancée dans son évolution, vous trouverez soit de l'inexcitabilité de quelques-uns ou de la plupart de ces muscles, soit de l'hypoexcitabilité plus ou moins prononcée avec ou sans modifications de R.D. Comme je vous l'ai dit, la R.D. n'est pas toujours facilement constatable dans ces cas; cependant, si l'excitabilité n'a pas complètement disparu, en employant les moyens plus perfectionnés de l'instrumentation actuelle, vous trouverez souvent des traces plus ou moins accusées de R.D. sur quelques-uns de ces muscles. En même temps, sur des muscles plus haut placés, ceux de l'avant-bras, ou du bras, par exemple, vous trouverez des altérations moins avancées de l'excitabilité : elles consisteront en de l'hypoexcitabilité plus ou moins prononcée avec ou sans R.D. partielle apparente, et elle se montreront inégalement réparties sur ces divers muscles. Sur quelques-uns d'entre eux ou sur des muscles plus rapprochés encore des centres, vous pourrez rencontrer de l'hyperexcitabilité ou vous trouverez des réactions sensiblement normales.

En tenant compte de la disposition topographique des altérations de l'excitabilité électrique, vous aurez donc, même si toute trace de R.D. fait défaut, un élément d'une certaine importance pour distinguer l'atrophie musculaire due à la poliomyélite antérieure chronique de l'atrophie musculaire due à la myopathie primitive, dont je vous ai parlé précédemment. Cet élément, toutefois, peut faire défaut, si l'atrophie musculaire de la poliomyélite antérieure chronique débute, comme on en a cité des exemples, par les muscles de la ceinture

scapulaire et de la racine des membres supérieurs; mais, ainsi que vous le savez, cette forme scapulo-humérale de la polio-myélite antérieure chronique est assez exceptionnelle.

Dans la syringomyélie, les altérations de l'excitabilité électrique peuvent ressembler beaucoup à celles de l'atrophie Aran-Duchenne, non seulement par l'état des réactions, mais encore par la répartition topographique. Dans cette affection, en effet, les cornes antérieures sont souvent envahies par le processus morbide, qui généralement aussi évolue d'une façon lente et chronique. L'atrophie musculaire qui en est le résultat présente, par suite, au nombre des modifications de l'excitabilité électrique les altérations qualitatives de la R.D. Celles-ci sont, parfois, comme dans l'atrophie musculaire Aran-Duchenne et pour les mêmes raisons, peu apparentes et difficiles à reconnaître. Le plus souvent, néanmoins, lorsque l'examen électrique est fait à une période pas trop éloignée de l'apparition de l'atrophie, on constate des manifestations plus ou moins prononcées et plus ou moins étendues de la R.D.; mais lorsque l'examen est fait longtemps après l'établissement de l'atrophie, les seules altérations constatables peuvent n'être plus que de l'hypoexcitabilité ou de l'inexcitabilité.

Au point de vue topographique, la répartition des altérations de l'excitabilité électrique peut être sensiblement la même dans la syringomyélie que dans l'atrophie musculaire Aran-Duchenne. C'est sur les muscles de l'extrémité des membres supérieurs que ces altérations se montreront d'abord et seront les plus prononcées. D'autres variétés, cependant, peuvent se rencontrer, en rapport, on le conçoit, avec la hauteur à laquelle les cornes antérieures de la moelle se trouvent envahies. Parfois le siège principal des altérations de l'excitabilité électrique se montre sur la racine des membres supérieurs; ce sont alors les muscles du groupe radiculaire supérieur qui d'ordinaire sont particulièrement atteints : deltoïde, biceps, brachial antérieur, long supinateur; souvent aussi, en même temps, plusieurs muscles de la ceinture scapulaire se montrent altérés. La présence de la R. D. sera un élément qui servira à différencier ces cas de la myopathie primitive; elle ne différencierait plus la syringomyélie d'avec l'atrophie musculaire

par poliomyélite antérieure, mais d'autres éléments permettront de le faire. Sans vous parler de l'état de la sensibilité, qui fournit un élément très important de diagnostic, quand existe la dissociation syringomyélique de la sensibilité, je resterai dans le domaine des réactions neuromusculaires. L'état des nerfs bulbaires et crâniens peut, pour certains cas, fournir un élément de différenciation. Dans l'atrophie Aran-Duchenne, le bulbe est généralement respecté; dans la syringomyélie, au contraire, les noyaux bulbaires et protubérantiels sont assez souvent envahis. C'est dans le domaine du spinal et de l'hypoglosse que vous rencontrerez le plus souvent ces altérations. Parfois encore elles existent du côté des nerfs moteurs de l'œil, mais l'exploration électrique ne vous sera guère utile dans ce dernier cas; en dehors de l'orbiculaire des paupières, les muscles annexés à l'appareil de la vision ne sont guère accessibles à l'électro-diagnostic.

Dans la sclérose latérale amyotrophique, l'atrophie musculaire joue aussi, parmi les autres manifestations symptomatiques, un rôle important et elle affecte une évolution progressive. Le plus souvent elle n'apparaît pas dès le début de la maladie; à cette époque, les manifestations symptomatiques prédominantes sont généralement un état parétique plus ou moins accentué et un état spasmodique, soit que ces deux états se montrent assez également développés, soit que l'un l'emporte sur l'autre, d'une façon variable, suivant les cas. Dans cette période de paralysie et d'état spasmodique, les réactions électriques sont souvent peu altérées, ou bien elles restent sensiblement normales, ou bien elles se montrent augmentées sur un plus ou moins grand nombre de muscles, sans que des modifications qualitatives soient nettement constatables. Mais, à mesure que l'évolution progresse, les modifications qualitatives de l'excitabilité électrique apparaissent généralement, et l'on constate des manifestations de R. D. Suivant les cas, ces manifestations de R. D. sont plus ou moins accusées et plus ou moins étendues; souvent elles affectent d'abord les caractères de la R. D. partielle, pour prendre plus tard ceux de la R. D. complète. En outre, elles sont souvent inégalement réparties, de sorte qu'à une période de l'évolution de la sclé-

rose latérale amyotrophique vous pouvez rencontrer, sur certains muscles, de la R. D. complète, sur certains autres de la R. D. partielle, et sur d'autres encore soit de l'hypoexcitabilité ou de l'hyperexcitabilité sans modifications qualitatives, soit des réactions normales.

Le plus généralement, les altérations de l'excitabilité électrique se montrent les plus accusées sur les extrémités des membres supérieurs et diminuent en remontant vers leur racine et sur le tronc. Assez souvent, les altérations des réactions électriques sont assez accentuées du côté des nerfs bulbaires; parfois même elles apparaissent en premier lieu sur ceux-ci et s'y montrent d'abord prédominantes; c'est sur la langue, sur les muscles des lèvres et du menton que vous les rencontrerez principalement; elles peuvent exister aussi sur les muscles du voile du palais et du pharynx, mais sur ceux-ci l'état des réactions électriques est d'un examen délicat et peu facile à préciser. Les membres inférieurs peuvent être envahis à leur tour, mais généralement beaucoup plus tard; les altérations de l'excitabilité électrique n'y sont, pendant longtemps, que peu accentuées et, lorsqu'elles y existent, elles s'y montrent à un stade moins avancé que les altérations concomitantes existant sur les membres supérieurs ou sur les nerfs bulbaires.

L'état des réactions électriques dans la sclérose latérale amyotrophique peut donc ressembler beaucoup à celui constaté dans la syringomyélie et dans la poliomyélite antérieure chronique, par la nature des altérations et par la répartition topographique considérée dans son ensemble. Cependant, si les nerfs bulbaires sont atteints, il y a grande présomption pour qu'il ne s'agisse pas de la poliomyélite antérieure chronique. De plus, l'évolution de la sclérose latérale amyotrophique étant, en général, beaucoup plus rapide que celle de la poliomyélite, il y aura souvent, dans la première de ces affections, moins de différence que dans la seconde, entre les altérations constatées en différentes régions au point de vue du stade auquel elles sont respectivement arrivées. Ces dernières considérations pourront également entrer en ligne de compte quand il s'agira de distinguer la sclérose latérale amyotrophique de la syringomyélie. De plus, lorsqu'il vous sera donné de suivre l'évo-

lution des deux affections, vous pourrez constater, au point de vue des altérations des réactions électriques, que pour la syringomyélie il peut exister des temps d'arrêt, parfois très longs, dans l'extension des lésions, particularité qui ne se montre habituellement pas dans la sclérose latérale amyotrophique.

Les différences que j'ai tenté de vous faire saisir dans la façon de se comporter des altérations de l'excitabilité électrique, pour ces diverses affections, sont nécessairement schématiques ; à elles seules elles ne vous permettront pas d'arrêter le diagnostic ; mais elles vous fourniront un appoint, souvent précieux, que vous devrez ajouter à l'ensemble des autres manifestations symptomatiques.

* * *

L'atrophie musculaire Charcot-Marie n'occupe pas encore une place bien déterminée dans la nosographie, et sa nature reste discutée. Lorsqu'ils ont séparé cette forme d'amyotrophie des amyotrophies myélopathiques et des amyotrophies myopathiques jusqu'alors décrites, Charcot et Marie n'ont pas manqué de faire ressortir la difficulté de préciser son origine névritique ou myélopathique ; ils ont penché cependant pour cette dernière. D'autres auteurs, au contraire, avec Hoffmann, ont admis plutôt l'origine névritique.

La place nosographique de la névrite interstitielle hypertrophique a été également discutée. Se basant principalement sur l'anatomie pathologique, MM. Déjerine et Sottas en ont fait une affection à part, tout en signalant la ressemblance qu'elle affecte avec l'amyotrophie Charcot-Marie, non seulement par un grand nombre de caractères cliniques et par l'évolution, mais encore par quelques-unes des altérations anatomiques. Pour eux, toutefois, les lésions spinales n'occupent qu'un plan secondaire ; les lésions des nerfs prédominent et sont primitives, d'où la dénomination de névrite interstitielle hypertrophique qu'ils ont donnée à cette affection, en la décrivant pour la première fois. Cette opinion n'a pas été admise par tous les auteurs, et Marinesco, notamment, a considéré la névrite interstitielle hypertrophique et l'amyotrophie Charcot-Marie comme deux

modalités d'uuc même affection. M. le professeur Raymond vous a exposé les arguments qui militent en faveur de cette manière de voir, qu'il incline à partager.

Les données de l'électro-diagnostic ne sont pas susceptibles de fournir un argument pour ou contre dans ce débat, car les résultats fournis par l'exploration électrique peuvent être les mêmes dans les deux cas.

Dans l'amyotrophie Charcot-Marie, comme dans la névrite interstitielle hypertrophique, on rencontre souvent des manifestations plus ou moins prononcées de R.D. Comme vous le savez, l'atrophie porte plus particulièrement sur les muscles des extrémités des membres. Elle apparaît le plus souvent dans l'enfance, plus rarement dans l'adolescence, plus rarement encore à une époque plus avancée. Elle débute généralement par les membres inférieurs, pieds et jambes, et elle gagne ensuite les mains; il est plus rare de la voir débuter par les mains. Elle reste longtemps ainsi cantonnée et ne s'étend guère ou ne s'étend que dans des proportions assez faibles, et plus ou moins tardivement, aux muscles des cuisses, du tronc, des avant-bras et des épaules. Elle entraîne une gêne plus ou moins prononcée dans la marche et dans la station, et elle entrave notablement les usages des mains, mais, pendant longtemps, elle ne rend pas les malades complètement impotents et n'en fait pas de grands infirmes. Elle les laisse d'ailleurs arriver souvent à l'âge adulte, parfois à un âge assez avancé.

Généralement on n'a l'occasion de pratiquer l'examen électrique, chez ces malades, qu'à une période plus ou moins éloignés du début, et voici les résultats que l'on trouve le plus habituellement : aux membres inférieurs l'excitabilité électrique est diminuée dans de très fortes proportions sur les muscles des pieds et sur les muscles des jambes; souvent cette diminution de l'excitabilité est plus grande que ne le fait soupçonner l'état d'atrophie des muscles ou l'état de la motilité volontaire. Hoffmann en a conclu qu'il s'agissait sans doute d'altérations névritiques un peu particulières. Aux jambes, la diminution de l'excitabilité électrique est généralement plus grande dans le domaine du sciatique poplité externe que dans le domaine du sciatique poplité interne. Souvent, sur

le nerf sciatique poplité externe et sur les muscles antéro-externes de la jambe l'excitabilité reste nulle avec le maximum de courants supportables, bien que ce maximum puisse être beaucoup plus élevé que dans l'état normal, car il paraît y avoir aussi, habituellement, une notable diminution de la sensibilité envers le courant électrique. L'excitabilité galvanique se montre aussi très diminuée, et assez souvent chez ces malades nous avons pu élever le courant jusqu'à 25 et 30 mA. sans obtenir de contractions des muscles. Lorsqu'on obtient des contractions, la différence d'action des pôles n'est pas la même que dans l'état normal, PFC reste rarement inférieure à NFC, le plus souvent elle se montre égale ou supérieure, ce qui est, comme vous le savez, un des caractères de la R. D. En outre, les contractions sont peu vives, sans présenter toutefois la grande lenteur observée dans d'autres formes de la R. D. De plus, l'excitabilité longitudinale des muscles se montre souvent meilleure que l'excitabilité aux points d'élection; là aussi, les contractions obtenues sont peu vives, mais elles ne présentent pas toutefois la grande lenteur observée dans d'autres formes de la R. D. Sur les muscles postérieurs des jambes, notamment sur les jumeaux, la diminution de l'excitabilité électrique est aussi très grande; en général, elle est moindre cependant que sur les muscles antéro-externes, de sorte que les modifications qualitatives dont je viens de vous parler y sont souvent encore constatables, alors qu'on ne les trouve plus sur les muscles antéro-externes, par suite de la diminution extrême ou de l'abolition de leur excitabilité électrique. Sur les muscles des cuisses, au contraire, l'excitabilité électrique est généralement bien mieux conservée, au point de vue quantitatif comme au point de vue qualitatif.

Aux membres supérieurs, les altérations de l'excitabilité électrique sont particulièrement cantonnées sur les nerfs et les muscles des mains. Elles ont les mêmes caractères qu'aux membres inférieurs; ainsi, l'excitabilité faradique et l'excitabilité galvanique des nerfs médian et cubital, au poignet, sont fortement diminuées ou abolies; sur les muscles des éminences thénar et hypothénar et sur les interosseux, l'excitabilité faradique est de même fortement diminuée ou abolie; l'excitabilité

galvanique y est mieux conservée, mais elle est diminuée souvent dans des proportions assez grandes, et présente des modifications qualitatives ayant des caractères identiques à ceux que je vous ai exposés pour les muscles des membres inférieurs. Dans bien des cas, d'ailleurs, ces modifications qualitatives sont plus facilement constatables aux mains qu'aux membres inférieurs, en raison d'une moindre diminution de l'excitabilité. Je dois vous faire remarquer aussi que les modifications de l'excitabilité ne sont pas toujours également réparties sur les divers muscles de la main; sur quelques-uns, l'excitabilité est parfois moins altérée que sur d'autres. (La même chose peut exister aussi pour les muscles de la jambe, sur les muscles antéro-externes notamment, où le jambier antérieur est parfois moins atteint que les autres.)

A l'avant-bras et au bras, l'excitabilité électrique est généralement assez bien conservée en quantité et en qualité sur les nerfs et sur les muscles. Lorsque des altérations apparaissent dans ces segments du membre supérieur, elles se montrent plus particulièrement sur l'extenseur des doigts, le cubital postérieur et le biceps, mais y restent beaucoup moins accentuées que sur les nerfs et les muscles de la main

Sans vouloir insister plus qu'il ne convient sur la valeur de ces modifications de l'excitabilité électrique dans l'amyotrophie Charcot-Marie, je dois vous faire remarquer, cependant, qu'elles ont quelque chose d'un peu particulier par leurs caractères et leurs localisations. Elles ne sont pas les mêmes que dans les myopathies primitives, où il n'existe pas de modifications qualitatives, et où la diminution de l'excitabilité est au prorata des altérations musculaires, parfois même moindre qu'on pourrait le soupçonner à priori. Elles ne sont pas les mêmes non plus que dans l'atrophie musculaire Aran-Duchenne, dans la sclérose latérale amyotrophique ou dans la syringomyélie, principalement quant à la topographie qu'elles affectent. Ce sont les modifications de l'excitabilité électrique, observées dans certaines polynévrites, qui pourraient le plus prêter à la confusion. Dans des polynévrites anciennes, en effet, lorsque la réparation ne s'est pas faite ou s'est faite incomplètement, on peut trouver des altérations de l'excitabilité électrique, rap-

pelant beaucoup celles que je viens de vous exposer, par leurs caractères comme par leur distribution.

L'atrophie musculaire du type Werdnig-Hoffmann atteint les enfants, le plus souvent vers la fin de la première année, ou dans le courant de la seconde. Elle débute habituellement par les muscles des cuisses, pour s'étendre ensuite au tronc, aux mains, puis aux pieds et aux jambes. Elle ne paraît pas laisser une longue survie ; dans la plupart des cas, la mort est survenue avant l'adolescence. Jusqu'alors je n'ai pas eu l'occasion d'observer des cas de cette atrophie musculaire ; je me contenterai de vous signaler que dans les observations publiées, on a noté de la R.D. soit partielle, soit complète.

TRAITEMENT ÉLECTRIQUE

DES

ATROPHIES MUSCULAIRES PROGRESSIVES

Leçon faite à l'Hospice de la Salpêtrière,
Clinique des maladies du système nerveux,

Par M. E. HUET,

Chef du service d'électrothérapie de la clinique des maladies du système nerveux

SOMMAIRE : Des divers genres d'électrisation utilisables dans le traitement des atrophies musculaires progressives. — Faradisation à intermittences espacées, et faradisation à intermittences fréquentes — Galvanisation continue ; galvanisation interrompue ; galvanisation alternative ; galvanisation labile. — Galvano-faradiration. — Electrisation statique. — Courants sinusoïdaux et courants périodiques oscillatoires. -- Applications de ces divers genres d'électrisation au traitement des myopathies primitives ; de l'atrophie musculaire Aran-Duchenne ; de la sclérose latérale amyotrophique ; de la syringomyélie ; de l'amyotrophie Charcot-Marie ; de l'amyotrophie Werdnig-Hoffmann et de la névrite interstitielle hypertrophique.

MESSIEURS,

Dans la précédente leçon, nous avons passé en revue les applications de l'électricité au diagnostic des atrophies musculaires progressives ; il nous reste maintenant à envisager ses applications à leur traitement.

Préciser les modes d'électrisation à employer dans les différents cas est chose difficile. Par leur nature, ces diverses affections tendent à suivre, plus ou moins rapidement, suivant les cas, une évolution progressive, contre laquelle la thérapeutique, sous toutes ses formes, se montre trop souvent impuissante. Le médecin, néanmoins, n'est pas complètement désarmé, et, s'il ne peut obtenir la guérison proprement dite, il peut être utile à ce genre de malades par diverses applications, au nombre desquelles l'électrisation tient un des principaux rôles.

Nous allons, d'abord, passer en revue les ressources que

l'électricité met à notre disposition et rechercher les indications auxquelles elles répondent; nous verrons ensuite quelles applications il convient d'employer plus particulièrement dans les divers cas.

Le plus souvent, c'est aux courants faradiques et aux courants galvaniques que l'on a recours, soit séparément, soit en les associant sous le mode de galvano-faradisation; on a employé quelquefois aussi l'électrisation statique et les courants sinusoïdaux.

* * *

Les courants faradiques mettent en jeu les propriétés physiologiques de l'électricité dans sa forme d'état variable. Ils se caractérisent par des ondes brèves, à tension assez élevée, avec intensités assez faibles; de plus, dans les appareils volta-faradiques, le plus habituellement utilisés, ces ondes sont alternativement de sens contraire; elles peuvent être assez espacées, ou, au contraire, très rapprochées, suivant la fréquence donnée aux interruptions du courant inducteur qui les produit. Par la rapidité et l'étendue de leurs variations, ces ondes sont éminemment propres à provoquer l'excitation des nerfs et des muscles, à la condition que ces organes ne soient pas dans l'état qui correspond à la réaction de dégénérescence.

Lorsque l'excitabilité des nerfs et des muscles est conservée pour les courants faradiques, on peut donc employer ceux-ci pour provoquer des contractions des muscles. L'expérience a montré leur efficacité pour stimuler la nutrition des muscles. Dans leur mode d'action, plusieurs facteurs interviennent, sans doute : l'excitation même des fibres musculaires, soit directement, soit par l'intermédiaire des organes nerveux, la mise en jeu de la fonction, la circulation plus active dans les vaisseaux intra-musculaires et l'accélération des échanges intra-organiques.

Mais, pour ne pas manquer le but recherché et pour éviter que ces courants ne deviennent plus nuisibles qu'utiles, il importe qu'ils soient appliqués d'une façon convenable. Vous devez éviter de surmener et d'épuiser les muscles et, pour cela, il faut ne pas employer des courants trop forts, ni faire

des applications trop prolongées. Autrement, l'action des courants faradiques, qui serait mauvaise déjà pour des muscles sains, serait plus mauvaise encore pour des muscles en voie d'atrophie. Mieux vaut employer des courants produits par une bobine induite à gros fil, qui ont moins de tension et davantage de quantité, que les courants de bobine à fil fin.

Comme je vous l'ai rappelé, les ondes faradiques peuvent être espacées les unes des autres ou, au contraire, plus ou moins rapprochées. En produisant sur le courant inducteur des interruptions assez espacées, comme permettent de le faire nombre d'appareils actuellement en usage, on provoque, dans les muscles excités, des contractions isolées, séparées les unes des autres; de cette façon, on ménage davantage les muscles et on court moins de risques de les épuiser. Les courants à intermittences fréquentes, amenant la sommation des excitations, excitent davantage les muscles, sur lesquels ils provoquent des contractions tétaniques, résultat de la fusion plus ou moins complète de secousses successives; ils ont une action plus énergique et des effets plus efficaces, lorsque les muscles sont en état de les supporter, mais ils amènent plus facilement l'épuisement musculaire. Quand on les utilise, il convient de ne pas employer des intermittences très fréquentes; mieux vaut se tenir à des intermittences modérément fréquentes. Il faut aussi éviter une tétanisation soutenue et prolongée des muscles. On y arrive facilement en disposant, sur le trajet du courant induit, un interrupteur, par exemple une clef de Morse ou un métronome, permettant de rythmer les excitations; de cette façon, il est facile de provoquer sur le muscle une série d'excitations tétaniques, séparées les unes des autres par des intervalles de repos. Par exemple, vous pourrez mettre le muscle en état d'excitation pendant une, deux ou trois secondes; vous interromprez alors le courant induit, pour laisser reposer le muscle un temps au moins égal à celui de l'excitation, puis vous fermerez de nouveau le courant sur le muscle, afin d'en produire l'excitation de la même façon que la première fois. Vous interromprez de nouveau le courant, pour le rétablir ensuite, l'interrompre de nouveau, et ainsi de même pendant toute la durée de l'électrisation. Celle-ci ne devra pas être trop pro-

longée pour un même muscle ; le plus souvent elle pourra être comprise entre une et trois minutes. Pour déterminer cette durée, vous devrez, d'ailleurs, tenir compte du nombre des muscles à électriser et de leur état. Mieux vaut une électrisation trop courte qu'une électrisation trop longue.

Dans les applications du courant faradique, au point de vue thérapeutique, vous pourrez, le plus souvent, employer la méthode polaire dont je vous ai parlé déjà à propos de l'électro-diagnostic. Parfois, cependant, il y a avantage à employer la méthode bipolaire localisée de Duchenne. C'est le cas, notamment, pour certains muscles dont l'excitabilité est très diminuée ; avec cette méthode bipolaire, vous pouvez localiser davantage l'excitation sur ces muscles, tout en employant des courants assez forts ; vous évitez ainsi l'épuisement de muscles plus excitables, compris plus ou moins directement dans le circuit interpolaire, épuisement que vous seriez d'autant plus exposés à produire qu'un plus grand nombre de muscles à excitabilité fortement diminuée doivent être électrisés.



Les courants galvaniques reconnaissent de multiples indications dans le traitement des atrophies musculaires progressives, soit sous la forme des courants continus, soit sous la forme de courants à états variables.

Les courants galvaniques, sous la forme continue, utilisent les propriétés de l'état permanent du courant, qui sont, comme vous le savez, encore assez mal connues dans leur nature et dans leur mécanisme, au point de vue des effets thérapeutiques. Ceux-ci paraissent être une résultante d'effets complexes : effets vaso-moteurs, effets d'électrolyse et de transport des ions, et, sans doute aussi, effets d'excitation des tissus organiques, soit directement par le fait même du passage du courant, soit indirectement sous l'influence des effets précédents. Quoiqu'il en soit, l'expérience a montré que des courants galvaniques, appliqués sous la forme de courants continus sur les muscles, activent la nutrition de ceux-ci et provoquent leur développement. Il semble ressortir encore des pratiques électrothérapiques que le courant continu produit des effets utiles sur les

nerfs périphériques et, sans doute aussi, sur le système nerveux central.

Souvent, dans le traitement de certaines atrophies musculaires, on s'est proposé d'agir sur la moelle épinière à l'aide des courants continus. Quelques auteurs en ont nié l'utilité, pensant que les courants n'arrivent pas jusqu'à la moelle quand ils sont appliqués sur le rachis. La moelle, en effet, profondément située dans le canal rachidien, se trouve séparée des électrodes par de nombreux plans de tissus divers : peau, couche cellulo-graisseuse sous-cutanée, aponévroses, muscles, os, tissu graisseux et vaisseaux sanguins, méninges et liquide céphalo-rachidien. Le courant trouverait dans ces divers plans, qu'il lui faut traverser, de nombreuses voies de dérivation, au point qu'une portion infime aborderait la moelle, si même elle lui parvenait. Pareille objection a d'ailleurs été invoquée pour le cerveau, mais des procédés expérimentaux ont permis de démontrer directement sur des animaux la pénétration du courant jusque dans l'intérieur du cerveau. Il est vraisemblable que pareille pénétration a lieu également dans la moelle. Aussi croyons-nous bon de conserver, pour certains cas, les pratiques de galvanisation de la moelle.

Voici comment le courant doit être appliqué. Il convient de prendre d'assez grandes électrodes, en les choisissant de préférence plus longues que larges, par exemple, des plaques de 7 à 8 centimètres de largeur sur 10 à 15 centimètres de longueur. Ces plaques sont appliquées, dans le sens de leur longueur, sur la colonne vertébrale, à la hauteur où l'on veut faire entrer et sortir le courant; assez généralement on en applique une sur la région cervicale ou cervico-dorsale, et l'autre sur la région dorso-lombaire. Si la plaque supérieure est en rapport avec le pôle positif, et la plaque inférieure en rapport avec le pôle négatif, le courant est dit descendant; il est dit ascendant dans les conditions contraires Actuellement, d'ailleurs, on n'attache plus, d'une façon générale, à la direction du courant, l'importance qu'on lui a donnée autrefois pour ce genre d'applications. Le plus souvent, dans la même séance, on donne tour à tour au courant les deux directions contraires, en ayant soin de ramener le courant au zéro, avant d'en changer la direction.

Cette pratique augmenterait, croit-on, les effets utiles du courant sur la moelle. Tantôt on ne change qu'une seule fois la direction du courant pendant la durée totale d'application; tantôt on la change plusieurs fois à intervalles égaux.

Quelles intensités faut-il employer dans la galvanisation de la moelle ? Les auteurs diffèrent d'opinion sur ce point. Les uns recommandent des intensités faibles ou modérées, de 5 à 15 ou 20 m. A.; les autres préfèrent des intensités plus élevées, 40 à 50 m. A., ou même davantage. Avec les intensités élevées, il est vraisemblable que les courants pénètrent plus sûrement jusqu'à la moelle, mais il n'est pas nettement établi encore que les résultats obtenus soient meilleurs. Personnellement, dans nôtre pratique, nous nous tenons à des intensités modérées, comprises habituellement entre 10 et 20 m. A.

Quant à la durée de l'application, on la fait varier le plus généralement entre 10 minutes et une demi-heure. Avec des intensités élevées, sans doute convient-il que les applications soient moins prolongées qu'avec des intensités faibles ou moyennes. Dans tous les cas, mais principalement avec les intensités élevées, il convient d'employer d'assez larges électrodes, afin que la densité du courant ne soit pas trop grande. Il faut aussi que ces électrodes soient bien mouillées et bien appliquées sur la peau, pour faire pénétrer uniformément le courant et pour éviter sur la peau des actions électrolytiques trop prononcées, qui, avec des applications défectueuses, peuvent aller jusqu'à la formation d'escarres. Nous avons l'habitude d'employer ici comme électrodes, des plaques d'étain recouvertes d'une couche épaisse de feutre et d'une peau de chamois. Ces électrodes sont d'une application facile et répondent bien aux indications que je viens de rappeler.

*
* *

La galvanisation continue peut encore être appliquée sur les muscles, soit que l'on se propose d'y soumettre plus particulièrement ceux-ci, soit que l'on se propose d'agir à la fois sur les muscles et sur la moelle. Dans le premier cas, ou bien les électrodes sont appliquées sur le muscle même, l'une vers son

extrémité périphérique, l'autre vers son extrémité centrale, conditions qui ne peuvent guère être réalisées que sur les gros muscles ; ou bien les électrodes sont appliquées l'une sur le muscle, ou sur les muscles à électriser, du côté de la périphérie et l'autre sur un point plus ou moins éloigné du membre, du côté de sa racine et généralement sur le trajet des nerfs se rendant aux muscles. Nous préférons le procédé qui consiste à faire porter à la fois l'électrisation sur la moelle et sur les muscles. Pour cela on place une large étectrode sur la région de la colonne vertébrale, correspondant à la hauteur de la moelle où naissent les nerfs se rendant aux muscles (région cervico-dorsale pour les membres supérieurs, région dorso-lombaire pour les membres inférieurs) ; l'autre électrode, de dimensions plus ou moins larges, suivant les cas, est placée sur les muscles à électriser du côté de leur périphérie. Souvent cette électrode peüt être remplacée par l'eau d'un bain mise en rapport avec l'un des pôles de la batterie ; le malade immerge dans ce bain soit une main ou les deux mains, soit un pied ou les deux pieds, soit une partie plus ou moins étendue des membres supérieurs ou inférieurs, suivant les cas, Dans ce procédé, la moelle est peut-être plus sûrement abordée encore par le courant que dans le procédé de galvanisation de la moelle, dont je vous ai parlé déjà, car les nerfs peuvent constituer des voies suivies par le courant jusqu'à la moelle.

Lorsque vous pratiquerez l'électrisation de cette façon, vous pourrez donner au courant soit une direction descendante, le pôle positif étant placé sur la colonne vertébrale et le pôle négatif à la périphérie, soit une direction ascendante avec la position inverse des électrodes. C'est la direction descendante qu'on utilise le plus souvent dans ce mode d'électrisation On peut aussi, comme dans la galvanisation de la moelle, dont je vous ai précédemment parlé, changer une ou plusieurs fois la direction du courant, pendant la durée de la même application. Pour ce qui concerne l'intensité à donner au courant et la durée de l'application, je n'aurais qu'à répéter ce que je vous ai dit à propos de la galvanisation de la moelle.

* * *

Je n'insisterai pas davantage sur les applications de la gal-

vanisation continue; je dois vous parler maintenant des applications des courants galvaniques, faites en utilisant les effets de l'état variable, soit que l'on interrompe et rétablisse brusquement le courant sans changer sa direction, soit qu'on l'interrompe et le rétablisse en changeant alternativement sa direction. On peut appeler le premier mode d'application galvanisation avec courants interrompus, et le second, galvanisation avec alternatives voltiennes, ou, plus brièvement, galvanisation interrompue et galvanisation alternative On utilise ces modes d'électrisation, principalement pour mettre en jeu l'excitabilité des nerfs et des muscles et provoquer des contractions musculaires. Par leur action, ils se rapprochent de l'électrisation faradique, avec cette différence, toutefois, que les courants galvaniques interrompus ou alternatifs provoquent encore des contractions des muscles, dans des conditions où les courants faradiques n'en provoquent plus, par exemple dans l'état qui correspond à la réaction de dégénérescence. La galvanisation interrompue et la galvanisation alternative ont, comme l'ont montré l'observation clinique et l'expérimentation, une action manifeste sur des muscles normaux, dont ils activent la nutrition et provoquent le développement; leur emploi répond à de nombreuses indications dans le traitement des muscles atteints d'atrophie.

En fait de modes divers d'application de la galvanisation avec courants interrompus, nous employons le plus souvent et de préférence le suivant : l'une des électrodes, d'assez grandes dimensions, est placée sur la colonne vertébrale; l'autre électrode, de dimensions appropriées aux muscles à électriser, est placée sur les muscles, soit au niveau du point électromoteur, soit vers l'extrémité périphérique du muscle. Nous ne plaçons pas cette électrode sur le tronc du nerf qui anime les muscles, car avec la galvanisation interrompue ou alternative, comme avec la faradisation, il est préférable, au point de vue thérapeutique, de faire porter l'électrisation sur les muscles mêmes. Suivant les cas, nous prenons comme électrode placée sur le muscle, soit des plaques de 50 centimètres carrés ou davantage pour les gros muscles, soit des tampons de charbon recouverts d'amadou et de peau de chamois, ou de feutre et de

peau de chamois, ayant comme dimensions 30, 15 ou 10 centimètres carrés. Puis, après avoir établi un courant d'une intensité suffisante pour provoquer des contractions modérées du muscle, au moment des fermetures du circuit, nous interrompons et rétablissons le courant, à l'aide d'un interrupteur qui nous permet de l'ouvrir et de le fermer franchement, par exemple une clef de Morse ou un métronome, et nous renouvelons les interruptions toutes les secondes ou toutes les demi-secondes. L'intensité à employer ne peut être précisée ; nous croyons préférable de s'en tenir à une intensité provoquant des contractions modérées des muscles, assez voisine de celle qui provoque les contractions minimales Suivant les muscles et suivant leur état, cette intensité varie de un ou plusieurs milliampères, à 10, 15, 20 milliampères. Mais, le plus souvent, nous nous tenons bien au-dessous de cette dernière intensité et ne cherchons guère à la dépasser, même si elle est devenue insuffisante pour provoquer des contractions du muscle sur lequel porte plus particulièrement l'électrisation. En pareil cas, en effet, l'excitabilité de ce muscle se trouve très diminuée, si même elle n'est pas complètement abolie et il y aurait, croyons-nous, plus d'inconvénients que d'avantages, soit pour le muscle électrisé lui-même, soit pour les muscles voisins ou pour des muscles plus ou moins éloignés, à forcer l'intensité. C'est dans ces cas, d'ailleurs, que l'électrisation portée sur l'extrémité périphérique du muscle peut rendre particulièrement des services ; mettant en jeu l'excitation longitudinale des muscles, elle se montre souvent efficace alors que l'excitation au niveau des points moteurs est très faible ou reste sans effet. Depuis longtemps, déjà, nous recourons souvent, dans un but thérapeutique, à cette excitation longitudinale des muscles, même dans les cas où l'excitabilité au point normal d'élection est bien conservée, et cette pratique nous a paru utile dans nombre de cas.

La durée de l'électrisation pour un même muscle ou pour un même groupe musculaire ne doit pas être trop prolongée, aussi bien pour l'excitation directe que pour l'excitation longitudinale. Le plus souvent elle sera comprise entre une et trois minutes ; dans certains cas, lorsque le nombre des muscles à

électriser est peu considérable, que leur excitabilité est assez bien conservée et que les intensités employées sont faibles, la durée de l'électrisation pour un même muscle pourra être augmentée et portée à cinq minutes ; il y aura rarement avantage à dépasser ce temps.

Une dernière question dans la pratique de la galvanisation avec courants interrompus nous reste à envisager. Quelle orientation convient-il de donner au courant ? Celle-ci varie suivant les cas. Lorsqu'il n'existe pas d'altérations qualitatives de l'excitabilité et que l'on fait porter l'excitation sur le point normal d'élection, c'est le pôle négatif qui de préférence doit répondre à ce point. Lorsque, au contraire, l'excitabilité présente des modifications qualitatives, que la formule polaire d'excitation se trouve inverse, c'est le pôle positif qui sera le plus avantageusement placé sur le point électro-moteur du muscle. Toutefois, si au lieu de l'excitation au point normal d'élection on pratique l'excitation longitudinale du muscle, c'est le pôle négatif qu'il conviendra le plus souvent d'employer, même s'il existe de l'inversion polaire dans l'excitation au point d'élection.

Au lieu d'agir avec des interruptions espacées, on peut employer des interruptions fréquentes du courant galvanique ; il convient alors de rythmer les excitations par des intervalles de repos, comme nous l'avons vu pour la faridisation à intermittences fréquentes. Les courants galvaniques fréquemment interrompus me paraissent d'ailleurs moins souvent utilisables que les courants galvaniques à interruptions espacées, pour des raisons dont je vous reparlerai au sujet des courants galvaniques alternatifs.

***

La galvanisation simplement interrompue, dans laquelle on utilise des courants galvaniques conservant une même direction, développe, dans une certaine mesure, de la polarisation au niveau des électrodes et dans le circuit interpolaire. Cette polarisation a, entre autres inconvénients, celui de diminuer plus ou moins, suivant la durée de l'application et l'intensité du courant, l'excitabilité des nerfs et des muscles, ce qui oblige

souvent à élever l'intensité pour conserver une même excitation efficace. La galvanisation avec alternatives voltiennes, autrement dit encore la galvanisation alternative, ne laisse pas développer la même polarisation, et, par suite, ne présente pas les mêmes inconvénients. Dans ce genre de galvanisation, il y a lieu de distinguer les applications avec alternatives voltiennes espacées et les applications avec alternatives voltiennes fréquemment répétées.

La galvanisation avec alternatives voltiennes espacées peut être facilement appliquée avec des appareils simples, devenus d'un usage courant en électro-diagnostic et en électrothérapie, soit la double clef de Morse, combinaison réalisée dans la clef de Courtade ou la clef de Mergier, soit le métronome interrupteur et renverseur du professeur Bergonié. Ces appareils, avec lesquels les fermetures et les ouvertures du courant peuvent être franches et brèves, me paraissent bien préférables aux anciens modèles d'inverseurs employés précédemment. Avec la double clef de Morse, par exemple, il est facile, en manœuvrant successivement l'une et l'autre clef, d'amener alternativement la cathode et l'anode à l'électrode placée sur le muscle; de cette façon on excitera alternativement le muscle avec des ondes de sens contraire, entre lesquelles on laissera un intervalle de repos plus ou moins prolongé. Le même résultat est obtenu automatiquement et plus régulièrement encore avec le métronome interrupteur inverseur. Nous employons beaucoup ici ce mode d'électrisation, dans un but thérapeutique; il nous a donné de très bons résultats dans le traitement de névrites diverses, de polynévrites, de poliomyélites antérieures aiguës; les résultats sont certainement moins favorables dans le traitement des diverses atrophies musculaires progressives dont vous connaissez le pronostic et l'évolution plus ou moins fatale; néanmoins il nous paraît, en fait de modes de traitement dirigés contre ces affections, être au nombre des plus recommandables. Le rythme que nous employons le plus habituellement est celui donnant aux ondes alternativement de sens contraire, et aux intervalles de repos qui les séparent, une durée d'une demi-seconde environ. Ce rythme, d'ailleurs, comme il est facile de le concevoir, peut être varié d'un grand

nombre de façons, relativement à la durée de chacune des ondes et des intervalles qui les séparent ; l'essentiel est de produire des excitations alternativement de sens contraire, séparées par des intervalles de repos, en ayant soin de faire que la durée des excitations de même sens soit sensiblement égale à la durée des excitations en sens contraire; le plus souvent, aussi, nous nous appliquons à laisser entre deux excitations isolées un temps suffisant pour que le muscle revienne complètement à l'etat de repos, temps variable suivant le degré et la nature des altérations neuro musculaires.

Les autres détails relatifs à ce mode d'applications de la galvanisation sont les mêmes que ceux déjà donnés pour la galvanisation simplement interrompue : situation respective et dimension des électrodes, intensités à donner au courant, durée de l'électrisation sur un même muscle ou sur un même groupe de muscles. Je vous rappellerai toutefois plus particulièrement qu'avec ce mode de galvanisation, comme avec la galvanisation interrompue, il y a souvent avantage à provoquer l'excitation longitudinale des muscles, spécialement dans certaines formes et à certaines périodes de la réaction de dégénérescence.

La galvanisation avec alternatives voltiennes fréquemment répétées nécessite des appareils spéciaux assez compliqués, pour produire les alternatives voltiennes; tel l'appareil de Truchot. Par la fréquence de leurs alternatives, ces applications peuvent être rapprochées, dans une certaine mesure, de la faradisation avec intermittences fréquentes, avec cette différence toutefois qu'elles se montreraient encore efficaces sur des muscles en état de dégénérescence, que ne font plus contracter les courants faradiques. Comme ces ondes galvaniques avec alternatives fréquemment répétées amènent la sommation des excitations et mettent les muscles dans un état de tétanisation plus ou moins complète, il est nécessaire de rythmer les excitations, ainsi que nons l'avons vu pour la faradisation à intermittences fréquentes, à l'aide d'un dispositif tel que clef de Morse ou métronome qui permet de suspendre plus ou moins souvent les courants arrivant aux muscles, de façon à laisser revenir ceux-ci à l'état de repos dans les intervalles de deux tétanisa-

tions successives. Jusqu'alors, je n'ai pas été à même d'employer la galvanisation avec alternatives fréquentes ; je ne puis donc vous donner à ce sujet le résultat de mon expérience personnelle. A priori, toutefois, ce mode d'électrisation me paraît passible de quelques critiques dans un assez grand nombre de cas, dans ceux, notamment, qui s'accompagnent de réaction de dégénérescence. Dans ces conditions, en effet, la contractilité des muscles se montre facilement et assez rapidement épuisable ; par suite, il n'est peut-être pas sans inconvénients de soumettre ces muscles à des applications susceptibles de provoquer aussi facilement leur épuisement que les excitations sommées par alternatives fréquentes, même en ayant soin de laisser des intervalles de repos entre deux phases de tétanisation. En cas de réaction de dégénérescence, chaque secousse musculaire provoquée par une excitation isolée se fait souvent remarquer par une lenteur parfois très grande, avec persistance plus ou moins prolongée ; dans ce cas, il me paraît préférable de laisser développer isolément chaque contraction, en lui permettant de passer par toutes ses phases, avant de renouveler l'excitation. Au lieu d'excitations sommées, mieux vaut, il me semble, employer alors des excitations isolées et séparées par des intervalles de repos La galvanisation à alternatives espacées permet de le faire facilement ; elle permet, donc, d'éviter bien davantage l'épuisement des muscles que la galvanisation avec alternatives fréquentes ; par suite, elle me paraît préférable à celle-ci dans les conditions que je viens de rappeler.



Aux divers modes de galvanisation que nous venons de passer en revue, s'en ajoute un autre, auquel on a donné le nom de galvanisation labile. L'une des électrodes est maintenue fixe, soit, par exemple, du côté de la racine du membre, soit sur la colonne vertébrale ; l'autre, représentée généralement par un rouleau en charbon recouvert de peau de chamois, est mobile et promenée sur le muscle à électriser, dans le sens de sa longueur. Tant que cette électrode est maintenue sur la peau, le courant n'est pas interrompu, mais il subit des fluctuations d'intensité en rapport avec les variations de la

résistance rencontrée sur les divers points du parcours suivi; de plus, les diverses parties du muscle et les nerfs qui s'y rendent se trouvent abordés par des courants de densités variables. Ces fluctuations d'intensité et les variations de densité du courant sont souvent assez brusques et assez fortes pour provoquer la contraction des muscles. Avec la galvanisation labile on peut associer ainsi, dans une certaine mesure, les effets du courant galvanique continu et les effets du courant galvanique à état variable. On peut encore augmenter ces derniers, en soulevant de temps à autre l'électrode mobile, pour la reposer ensuite sur la peau. Dans l'un et l'autre cas, il convient de ne pas employer des intensités trop élevées et de ne pas trop prolonger l'électrisation sur un même muscle ou sur un même groupe musculaire. Ce mode d'électrisation est souvent assez douloureux et parfois assez mal supporté, soit parce que les fluctuations du courant impressionnent aussi les nerfs sensitifs, soit parce que dans son parcours l'électrode mobile rencontre des points où l'épiderme est excorié ou éraillé.

* * *

Au lieu d'employer séparément les courants faradiques et les courants galvaniques, on peut les réunir et les employer simultanément, comme l'a fait le premier de Watteville. On a donné à ce mode d'électrisation le nom de galvano-faradisation. Pour pratiquer la galvano-faradisation, on réunit l'un des pôles de la batterie galvanique à l'un des pôles de la bobine induite; le pôle extrême de la batterie galvanique et le pôle extrême de la bobine induite sont reliés aux électrodes. Un combinateur spécial, imaginé par de Watteville, permet de faire facilement l'association des deux courants. Ce combinateur n'est pas indispensable; vous concevez facilement, sans qu'il soit nécessaire d'insister, que l'association des deux courants peut être réalisée directement, comme je viens de vous le dire.

Lorsque le pôle de la batterie galvanique et le pôle de la bobine induite, que l'on a réunis, sont de nom contraire, les courants sont disposés en tension; lorsque, inversement, le pôle de la batterie galvanique et le pôle de la bobine induite, qui se trouvent réunis, sont de même nom, les courants sont

en opposition. L'expérience a montré que dans le premier cas, c'est-à-dire lorsque les courants sont en tension, les effets du courant faradique sur l'excitabilité des nerfs et des muscles se trouvent augmentés; dans le cas contraire, lorsque les courants sont en opposition, ces mêmes effets du courant faradique se trouvent diminués. Quelle en est la raison? Est-ce dû aux effets de l'électrotonus, ou bien aux modifications de la quantité d'électricité mise en jeu dans l'un ou l'autre cas? La réponse à cette question est très difficile; elle reste discutable, dans l'état actuel de nos connaissances[1]. Aussi, laissant de côté la question théorique, je ne vous parlerai que de la pratique.

Au point de vue de la pratique il ne paraît pas y avoir avantage à associer les deux courants en opposition, puisque l'on diminue ainsi les effets du courant faradique. Nous ne nous occuperons donc que de la galvano-faradisation avec les courants réunis en tension. Nous aurons à distinguer le cas où les courants faradiques sont à intermittences espacées et ceux où ces courants sont à intermittences fréquentes.

Lorsque les courants faradiques sont à intermittences espacées, on provoque, comme nous l'avons vu à propos de la faradisation, des secousses isolées et séparées des muscles excités; par suite, on peut maintenir les électrodes en place et laisser passer librement le courant pendant toute la durée de l'électrisation. On a ainsi réuni aux effets de la galvanisation continue dont je vous ai parlé, les effets de la faradisation à intermittences espacées. Il y a lieu de faire remarquer toutefois que ces derniers sont notablement augmentés; conséquemment les contractions des muscles sont provoquées avec un écartement plus grand des bobines, ou encore les contractions produites sont plus fortes pour un même écartement des bobines.

Lorsque les courants faradiques sont à intermittences fréquentes, les contractions des muscles, que l'on provoque, sont des contractions tétaniques qu'il ne faut pas maintenir trop longtemps soutenues, afin d'éviter l'épuisement musculaire. Pour cela, plusieurs procédés peuvent être employés : ou bien vous pouvez changer fréquemment la place de l'électrode excita-

1. Voyez à propos de la galvano-faradisation : CLUZET, *Rapport au Congrès de l'Association pour l'avancement des sciences*, Montauban, août, 1902.

trice, autrement dit, rendre cette dernière labile, ou bien vous pouvez interrompre et rétablir tour à tour le courant, soit en lui conservant le même sens, soit en le renversant à chaque interruption.

Dans le premier cas, en rendant labile l'électrode excitatrice, vous pouvez faire passer d'un muscle à un autre l'excitation faradique tétanisante; vous pouvez encore, en soulevant l'électrode pour la reposer ensuite sur la peau, rythmer cette excitation faradique par des intervalles de repos. Vous associez ainsi aux effets de la faradisation avec intermittences fréquentes, les effets de la galvanisation labile que je vous ai exposés précédemment.

Dans le second cas, en interrompant et rétablissant tour à tour le courant avec un interrupteur approprié, vous réunissez soit les effets de la faradisation rythmée et ceux de la galvanisation interrompue, lorsque la direction du courant n'est pas changée, soit les effets de la faradisation rythmée et ceux de la galvanisation alternative, lorsque, à chaque interruption, la direction du courant est intervertie.

Après ce que je vous ai dit, d'une part, de la faradisation à intermittences espacées et à intermittences fréquentes, et, d'autre part, de la galvanisation continue, labile, interrompue et alternative, il ne me paraît pas nécessaire d'insister davantage sur les procédés à employer dans la galvano-faradisation. Vous pourrez vous guider sur ce que je vous ai précédemment exposé au sujet de la position à donner aux électrodes, de leurs formes et de leurs dimensions respectives, de l'énergie des courants à employer et de la durée de l'électrisation.



L'électrisation statique ou franklinisation a été utilisée quelquefois dans le traitement des atrophies musculaires progressives. Au moyen des décharges par étincelles, soit immédiates, soit médiates, on peut mettre en jeu l'excitabilité des nerfs et des muscles et provoquer des contractions musculaires. Mais il semble que, de cette façon, on obtienne des effets moindres sur le développement des muscles que par la faradisation ou la galvanisation. Il n'est pas démontré non plus que

les effets généraux de la franklinisation, qui donnent des résultats favorables dans le traitement de certaines affections nerveuses, la neurasthénie par exemple, modifiant sensiblement les divers processus dont relèvent les différentes formes des atrophies musculaires progressives. Aussi, la franklinisation ne paraît-elle pas être une méthode de choix pour le traitement de ces atrophies. Personnellement, nous n'y avons guère recours. Dans certains cas, cependant, où la franklinisation se trouve indiquée par d'autres états concomitants : neurasthénie, certaines affections de la peau, etc., on pourrait en même temps l'utiliser contre les atrophies musculaires. Au bain statique avec effluves, souffle ou friction électrique, suivant les cas, on ajouterait des décharges par étincelles immédiates ou médiates sur les muscles atrophiés ou en voie d'atrophie.



Dans ces dernières années, aux anciens modes d'electrisation employés en thérapeutique on en a ajouté de nouveaux. Je ne vous parlerai pas de l'électrisation par les courants de haute tension et de haute fréquence, introduits en thérapeutique à la suite des travaux du professeur d'Arsonval ; ils ne paraissent pas jusqu'alors présenter d'indications particulières dans le traitement des atrophies musculaires progressives [1]. Mais je dois vous dire quelques mots de courants introduits également dans la pratique par M. d'Arsonval, courants sinusoïdaux et courants appelés parfois ondulatoires, et qu'il vaudrait mieux appeler courants périodiques oscillatoires.

Les courants sinusoïdaux sont des courants alternatifs dont les ondes affectent la forme d'une sinusoïde. Ils diffèrent des courants volta-faradiques, courants également alternatifs, en ce sens que leurs ondes négatives et positives n'ont pas seulement même quantité comme dans ces derniers, mais ont encore même tension. De plus, avec les courants sinusoïdaux, la ten-

1. A propos des courants de haute fréquence, il y a lieu de remarquer que, depuis cette conférence, on a signalé de bons effets thérapeutiques de ces courants contre les atrophies des muscles. En particulier, M. Denoyès (*Archives d'électricité médicale*, février et mars 1901), a employé avec succès les courants de haute fréquence, en applications directes, non seulement dans des cas d'atrophies des muscles au cours d'affections articulaires, de névrites et de polynévrites, mais encore dans un cas d'amyotrophie paraissant relever d'une poliomyélite antérieure subaiguë.



sion atteint généralement des valeurs moins élevées qu'avec les courants faradiques, mais la quantité mise en jeu est notablement plus considérable. Enfin, les ondes des courants sinusoïdaux n'ont pas la brièveté et la brusquerie des ondes des courants faradiques; elles sont plus étalées, croissant et décroissant régulièrement et plus lentement. En raison de ces derniers caractères, les courants sinusoïdaux agissent moins vivement sur l'excitabilité des nerfs et des muscles que les courants faradiques.

On ne les a guère employés en applications locales dans le traitement des atrophies musculaires progressives. Peut-être y aurait-il lieu de rechercher ce qu'ils peuvent donner dans ce sens. Il conviendrait alors de prendre en considération que ces courants ont des ondes à périodes relativement fréquentes; de là, sans doute, résulterait l'indication de ne pas maintenir leur action trop longtemps soutenue, mais de la suspendre de temps à autre par des intervalles de repos, comme nous avons vu utile de le faire avec les courants faradiques à intermittences fréquentes.

Dans le traitement des atrophies musculaires progressives, les courants sinusoïdaux ont particulièrement été utilisés en applications générales, sous forme de bains hydro-électriques, par MM. Gautier et Larat, qui n'auraient obtenu de bons résultats que dans des cas de myopathie primitive. Dans ces applications, l'action des courants sinusoïdaux restait soutenue pendant un temps relativement assez long : cinq, dix minutes, parfois davantage, sans qu'il en résultât d'inconvénients. Cela n'infirme pas, je crois, ce que je viens de vous dire, au sujet des applications locales, sur l'utilité qu'il y a vraisemblablement à rythmer ces courants par des intervalles de repos. Dans les bains hydro-électriques, lorsque toutes les électrodes plongent dans l'eau, une partie seulement du courant pénètre le corps, tandis que l'autre partie trouve une voie de dérivation par l'eau du bain. Les courants faradiques à intermittences fréquentes ont été utilisés aussi sous forme de bains hydro-électriques, et, dans ces conditions, leur action a pu rester soutenue sans inconvénients, alors que dans les applications locales cette façon de faire devient nuisible, comme l'a montré l'expérience.

Les courants périodiques oscillatoires sont constitués par des courants avec états variables successivement ascendant et descendant, revenant régulièrement par périodes, mais conservant le même sens, au lieu de présenter des phases alternatives comme les courants ondulatoires sinusoïdaux. Ceux qu'on a utilisés en thérapeutique sont produits dans des conditions assez voisines de celles où l'on obtient les courants sinusoïdaux. Leur fréquence est généralement assez grande. N'étant pas alternatifs, ils développent, comme les courants continus, des effets électrolytiques plus ou moins prononcés suivant leur quantité. Par leurs oscillations ils agissent plus ou moins sur l'excitabilité des nerfs et des muscles. Ils ont surtout été employés en thérapeutique gynécologique; jusqu'alors, à ma connaissance, ils n'ont pas été utilisés dans le traitement des atrophies musculaires progressives, ou s'ils l'ont été, les résultats obtenus n'ont pas été publiés. Je vous les signale, cependant, parce qu'il y aurait lieu de rechercher ce qu'ils peuvent donner, soit en applications générales, soit en applications locales, et de comparer leurs effets avec ceux des courants sinusoïdaux.

***

Il nous reste à voir comment nous pourrons utiliser, dans le traitement des atrophies musculaires progressives, les divers genres d'applications électriques que nous venons de passer en revue.

Dans les diverses formes de la myopathie primitive, ce sont la faradisation ou la galvano-faradisation qui paraissent plus particulièrement indiquées.

En excitant modérément la contractilité musculaire et en provoquant, dans des limites convenables, des contractions des muscles, il semble que l'on puisse entretenir, dans une certaine mesure, la nutrition des muscles en voie d'atrophie, remédier plus ou moins à cette atrophie, s'opposer à son évolution progressive ou en retarder le développement.

Pour le mode d'application du traitement vous vous rappellerez ce que je vous ai dit précédemment au sujet de la faradisation et de la galvano-faradisation. Vous devrez éviter

des excitations trop fortes et trop prolongées, et prendre soin de ne pas surmener ni épuiser les muscles soumis à l'électrisation.

Si vous utilisez seulement la faradisation, rappelez-vous que les courants faradiques à intermittences fréquentes, dont vous aurez soin de rythmer l'action par des intervalles de repos, ont des effets plus énergiques, mais peuvent plus facilement épuiser les muscles. Employez-les seulement sur des muscles qui ne sont pas encore trop altérés, et tenez-vous en à des courants faradiques avec intermittences espacées, pour les muscles où l'atrophie est déjà assez avancée.

La galvano-faradisation, réunissant les effets des courants faradiques et ceux des courants galvaniques, peut aussi être employée avec profit; elle a été particulièrement recommandée par M. Ladame Là encore vous userez des mêmes ménagements qu'avec la faradisation. Si vous employez les courants faradiques avec des intermittences fréquentes, vous devrez rythmer les excitations et user de la galvano faridisation rythmiquement interrompue ou rythmiquement alternative. Vous réserverez ces applications pour les muscles qui ne sont pas encore trop altérés. Mieux vaudra n'user que de la galvano-faradisation avec courants faradiques à intermittences espacées, sur des muscles plus profondément atteints.

Je ne reviendrai pas sur la durée à donner à chaque électrisation sur l'énergie ou l'intensité des courants à employer ni sur les autres détails de ces applications; je vous en ai parlé précédemment. Un point cependant doit nous retenir encore: c'est celui qui est relatif à la direction générale du traitement. Les diverses formes de la myopathie primitive sont des affections à évolution lente et chronique; il paraît, par suite, plus utile de prolonger la durée totale du traitement que de renouveler très fréquemment les électrisatious. C'est pourquoi il n'est pas nécessaire de faire des électrisations quotidiennes, il suffit généralement de les renouveler tous les deux ou trois jours, mais il convient de les poursuivre pendant des mois et des années. Peut-on suspendre de temps à autre le traitement électrique? Pareilles suspensions se trouvent souvent justifiées par des considérations extra-médicales, sur lesquelles je n'ai

pas à insister. Mais nous devons nous demander si elles ne présentent pas des inconvénients. Elles n'en auraient pas de l'avis de la plupart des électrothérapeutes ; elles seraient même plutôt regardées comme avantageuses, et, assez généralement, on a l'habitude, après quelques mois de traitement électrique, d'en suspendre les applications pendant quelques semaines, pour le reprendre ensuite, le suspendre de nouveau et ainsi de même. Les intervalles pendant lesquels le traitement électrique est suspendu, sont employés pour d'autres genres de traitement : massage, gymnastique appropriée, etc. Quoique vous fassiez, d'ailleurs, vous ne pouvez malheureusement guère espérer guérir complètement l'une ou l'autre des formes de la myopathie primitive; vous pourrez vous estimer très heureux si vous en retardez l'évolution et si vous empêchez, dans une certaine mesure, l'atrophie d'envahir progressivement les muscles. Vous aurez d'autant plus de chances d'obtenir ce résultat que le traitement sera commencé à une période moins avancée de l'affection.

Des modes d'électrisation autres que la faradisation ou la galvano-faradisation ont été employés aussi dans le traitement des diverses formes de la myopathie primitive. La galvanisation, dans son mode continu, a été appliquée sur les muscles. Elle ne paraît pas s'être montrée bien efficace. La dystrophie musculaire progressive est généralement considérée, ainsi que vous le savez, comme une affection primitive des muscles ; on s'est demandé, cependant, si l'origine de cette dystrophie musculaire n'était pas dans des altérations légères du système nerveux central, particulièrement de la moelle, non décelables par nos moyens actuels d'investigation. Aussi était-il logique de rechercher ce que pourrait produire la galvanisation de la moelle. Les tentatives qui ont été faites dans ce sens ne me paraissent pas avoir donné de résultats importants.

C'est sous la forme de galvanisation interrompue ou de galvanisation alternative dirigée sur les muscles que la galvanisation peut être plus particulièrement employée dans le traitement des atrophies musculaires myopathiques. Mais, dans ces affections, où l'on ne rencontre pas de réaction de dégénérescence et où l'excitabilité faradique est plus ou moins conservée,

tant que l'atrophie des muscles n'est pas extrême, la faradisation ou la galvano-faradisation me paraissent devoir être généralement préférées à la galvanisation.

L'électrisation statique a été employée aussi dans le traitement des myopathies primitives; elle ne me paraît pas être au nombre des traitements les plus efficaces; elle pourrait cependant être utilisée, de la façon que je vous ai dit, lorsqu'elle se trouve indiquée par d'autres raisons.

On a dit beaucoup de bien, pour le traitement des myopathies primitives, de la voltaïsation sinusoïdale en applications générales sous forme de bains hydro-électriques. Je ne puis vous donner, sur ce point, le résultat de mon expérience personnelle, car je n'ai pas eu l'occasion d'employer ce mode de traitement, ni de voir des malades qui y ont été soumis. Il me paraît bon, cependant, de réserver sur ce point un jugement définitif, parce que le nombre d'observations publiées est encore assez restreint et aussi parce que, parmi elles, il en est qui ne me paraissent pas se rapporter à des cas purs de myopathie primitive. Quoi qu'il en soit, c'est un mode de traitement à essayer à l'occasion. D'ailleurs, si la faradisation ou la galvano-faradisation me paraissent devoir être plus particulièrement recommandées, dans le traitement des myopathies, je crois que, dans des affections qui se montrent aussi rebelles à la thérapeutique, il convient de rechercher si des modes de traitement autres que ceux déja employés ne se montreraient pas plus efficaces. C'est ce que l'on peut faire aux étapes successives d'un traitement forcément très long, en ayant soin d'agir prudemment et de ne pas employer des applications susceptibles d'être plus nuisibles qu'utiles.



Nous devons nous occuper maintenant du traitement électrique des atrophies musculaires progressives myélopathiques. Dans ce cas, les lésions principales paraissent exister du côté de la moelle; aussi la galvanisation de la moelle semble-t-elle particulièrement indiquée. Dire jusqu'à quel point cette pratique peut être utile est chose difficile. En tout cas, elle paraît très rationnelle et peut être tentée à plusieurs reprises, au cours de

l'institution du traitement électrique. Elle aura vraisemblablement d'autant plus de chances de se montrer quelque peu efficace qu'elle sera employée plus près du début de l'affection.

Il convient aussi de diriger le traitement contre l'atrophie des muscles et contre les altérations des nerfs résultant des lésions des cellules de la moelle A ce point de vue, la galvanisation continue peut être encore employée. Parmi les procédés dont je vous ai parlé, je vous engage à employer de préférence celui qui consiste à faire porter la galvanisation à la fois sur la moelle et sur les muscles et nerfs périphériques, en plaçant l'une des électrodes sur la colonne vertébrale, à la hauteur convenable, et l'autre sur les muscles à la périphérie. Comme je vous l'ai dit, cette dernière électrode peut souvent être constituée par l'eau d'un bain.

Il y a lieu encore d'exciter la contractilité des muscles en voie d'atrophie. Dans ces cas où il existe généralement de la réaction de dégénérescence plus ou moins développée, les courants galvaniques sont particulièrement indiqués. Vous emploierez alors soit la galvanisation simplement interrompue, soit la galvanisation alternative. Je vous rappellerai que très souvent vous trouverez avantage à provoquer la contraction des muscles au moyen de leur excitation longitudinale.

Dans les atrophies musculaires myélopathiques la réaction de dégénérescence n'est assez souvent que partielle; souvent même elle n'est pas apparente et reste masquée par la réaction des fibres musculaires encore saines. Dans ces conditions, les muscles sont encore facilement excités par les courants faradiques. C'est pourquoi la faradisation ou la galvano-faradisation peuvent être employées aussi dans le traitement. Cependant n'en usez qu'avec circonspection, surtout si vous vous servez des courants faradiques à intermittences fréquentes. Ces courants, en effet, peuvent facilement amener l'épuisement sur des muscles en état ou en voie de dégénérescence; et, dans ces conditions, les courants galvaniques avec interruptions ou avec alternatives voltiennes espacées les unes des autres doivent être généralement préférés.

La franklinisation ne reconnaît guère d'indications particulières pour le traitement des amyotrophies myélopathiques;

exceptionnellement vous pourrez l'utiliser quand elle se trouve en même temps indiquée par d'autres affections.

Quant aux courants sinusoïdaux, ils ne paraissent pas jusqu'alors s'être montrés bien efficaces dans les cas où ils ont été essayés.

Il ne me paraît pas nécessaire d'insister davantage sur le traitement électrique à appliquer dans les différents genres d'atrophies musculaires myélopathiques. Ce que je viens de vous dire peut s'appliquer au traitement de la poliomyélite antérieure chronique de la sclérose latérale amyotrophique, de la syringomyélie. Vous pourrez vous guider encore sur les mêmes considérations, pour le traitement électrique à appliquer dans l'atrophie musculaire Charcot-Marie, dans l'atrophie musculaire Werdnig-Hoffman et dans la névrite interstitielle hypertrophique.

Dans ces diverses affections, comme dans les amyotrophies myopathiques, le traitement doit être prolongé pendant longtemps. Il y à donc lieu aussi de l'entrecouper de temps à autre par des intervalles de repos. De plus, aux différentes étapes successives du traitement, il peut être avantageux d'essayer des applications nouvelles, différentes de celles précédemment employées, pour insister surtout avec celles qui auront paru les plus efficaces.

RAPPORT

SUR

l'Électrolyse et la Galvanocaustie chirurgicales[1]

Par le Dr Th. GUILLOZ (de Nancy).

PHÉNOMÈNES POLAIRES

Le passage d'un courant continu dans un tissu donne naissance à une série de phénomènes, dont un apparaît comme prédominant quand le courant est amené par deux conducteurs métalliques plongés dans le tissu. Celui-ci se comporte alors comme un électrolyte qui subit une décomposition, faisant apparaître à l'anode et à la cathode métalliques les produits de cette décomposition.

Le milieu liquide salin de l'organisme est constitué par une dissolution formée en grande partie de chlorure de sodium (solution à environ 5 °/₀₀).

Les ions sodium (Na) sont transportés à la cathode où, en réagissant sur l'eau, ils forment de la soude avec dégagement d'hydrogène. A l'anode, les ions chlore (Cl), réagissant sur l'eau, donnent naissance à des composés chlorés avec dégagement d'oxygène. On donne le nom d'actions secondaires de l'électrolyse à l'apparition de ces produits, acides à l'anode, basiques à la cathode, résultant des réactions de l'anion et du cation sur la solution. Le dégagement gazeux est plus considérable au pôle négatif (cathode) qu'au pôle positif (anode); il serait exactement le double à la cathode qu'à l'anode dans une électrolyse idéale qu'on est convenu d'appeler électrolyse de l'eau. Il s'en dégage moins à l'anode dans l'électrolyse d'un

1. Rapport présenté au *IIe Congrès international d'électrologie et de radiologie médicales*. Berne, 1902.

tissu, par suite des actions secondaires. Les produits de la décomposition, dans le cas d'une dissolution, n'apparaissent jamais dans la masse même du liquide, mais seulement sur les électrodes, et la décomposition est corrélative de la quantité d'électricité qui passe dans le circuit. Un coulomb traversant un électrolyte (solution saline) décompose de cet électrolyte une quantité toujours la même, quelles que soient les conditions de l'expérience (Loi de Faraday).

Cette quantité correspond au $\frac{1}{96540} = \frac{1}{F}$ de l'équivalant en poids exprimé en grammes. Un courant d'une intensité I mesuré en ampères, passant pendant un temps (t) exprimé en secondes, décomposera donc une quantité de chlorure de sodium $NaCl = It \frac{58,5}{F}$ faisant apparaître primitivement à la cathode $It \frac{23}{F}$ de Na et à l'anode $It \frac{35,5}{F}$ de Cl, qui s'y engagent secondairement sous forme de combinaisons appropriées à l'expérience.

Il se forme donc des produits caustiques aux deux pôles (basiques à la cathode, acides à l'anode). Ces caustiques agissent pour produire sur les tissus des actions destructives, auxquelles M. Bergonié a donné le nom d'actions tertiaires.

Il est surtout important d'examiner comment réagissent ensuite les tissus aux modifications produites par ces caustiques et quel est le processus de réparation.

Sans entrer bien loin dans la théorie de l'électrolyse, nous ferons remarquer accessoirement qu'il se produit (loi de Hittorf) une diminution de concentration de l'électrolyte, relativement plus grande (électrolyse de la solution de NaCl) du côté de l'anode. Dans le cas d'un électrolyte séparé par des cloisons perméables (tissus), il y a encore des transports de liquide par cataphorèse, qui, dans certaines conditions, peuvent entraîner des variations dans la résistance apparente des tissus.

ACTIONS PÉRIPOLAIRES

Une question importante pour nous est de savoir comment se diffusent les caustiques (acide et alcali) formés aux pôles, sous l'influence du courant électrolysant. Pour simplifier, voyons ce qui se passe pour l'alcali, des considérations ana-

logues intervenant, à l'intensité près du phénomène, pour diffusion des produits acides autour de l'anode.

Dans la théorie électrolytique actuelle on admet que la soude formée à l'électrolyse est absolument dissociée en ses deux ions Na et OH (Arrhénius). Ces ions, aussitôt formés, prennent part à la conduction électrique au même titre que les ions Na et Cl du chlorure de sodium. Nous remarquerons qu'après la cation H, c'est l'anion OH déterminant l'alcalinité qui chemine avec le plus de rapidité. — Dès qu'il y aura passage du courant c. a. d. électrolyse ou formation de soude à la cathode, un certain nombre de ces ions OH vont se mettre en mouvement vers l'anode. Si l'on a soin d'ajouter au liquide un réacteur indicatif convenable (phtaléine du phénol), on voit la coloration s'étendre et progresser, indiquant ainsi la marche de l'ion OH c. a. d. la diffusion graduelle du caustique.

En résumé, le caustique alcalin prend naissance sur la cathode, en proportion de la densité du courant électrolysant, et il se diffuse suivant les lignes de flux en même temps que les ions Cl (du NaCl), car nous savons que le courant est transporté proportionnellement à la concentration des ions et à leur mobilité.

La diffusion du caustique acide se fait de même de l'anode vers la cathode, mais moins vite que celle de l'alcali. Nous voyons donc pourquoi les escarres apparaissent au voisinage des électrodes métalliques, s'irradient dans la direction des lignes de flux et s'étendent avec la durée d'application et l'intensité du courant de l'une vers l'autre électrode métallique. Ces considérations contribuent aussi peut-être à expliquer comment l'escarre négative est plus étendue que l'escarre positive (plus grande vitesse de l'ion OH) et pourquoi étant plus diffuse, elle est moins dure, moins rétractée que l'escarre positive. Je ne prétends évidemment pas qu'il y ait là interprétation rigoureusement complète de cette différence. Dans le cas si complexe d'un tissu, il faudrait faire intervenir en dehors de ces considérations physiques, des considérations d'ordre chimique sur l'action précise des produits de l'électrolyse sur les tissus.

Posons, afin de voir comment y répondra la théorie de

l'électrolyse, une autre question intéressante à première vue :

Une électrolyse faite avec la même quantité Q d'électricité : Q = It peut s'effectuer pendant un temps court et avec une intensité élevée, ou pendant un temps long et avec une intensité faible. Nous savons (loi de Faraday) que puisque la même quantité d'électricité a été employée, les caustiqnes sont formés en même quantité, mais y a-t-il une différence dans la diffusion du caustique suivant le mode d'application ? En d'autres termes, la galvanocaustie est-elle différente, c. a. d. différemment répartie ?

Considérons ce qui se passe à la cathode : l'ion OH (alcali) se met en marche avec une vitesse proportionnelle à la chute de voltage par centimètre [1] ; la chute de potentiel entre les deux électrodes est proportionnelle à l'intensité du courant ($I = \frac{E}{R}$ loi d'Ohm) en admettant que R est constant. La chute de voltage par centimètre est donc bien proportionnelle à l'intensité, en supposant que la distance des électrodes n'a pas varié.

La vitesse de l'ion est donc dans les deux expériences proportionnelle à l'intensité du courant. Comme l'intensité varie en sens inverse du temps d'application du courant, il s'en suit que le chemin parcouru par le caustique, est le même dans les deux cas.

La théorie, avec les restrictions nécessaires à l'établissement du raisonnement et en supposant que la diffusion ordinaire n'apporte pas de perturbations trop grandes, nous indique donc que la galvanocaustie produite est identique (comme destruction et répartition de cette destruction) quand on utilise dans le même sens, avec les mêmes électrodes semblablement placées, la même quantité d'électricité, quelle que soit la manière dont on la dépense.

Cette conclusion s'étend-elle à ce qui se passe dans l'électrolyse des tissus ? — Il m'a semblé que sur les tissus isolés, on pouvait l'admettre quand les variations entre les intensités du courant n'étaient pas trop fortes 1/10 environ (par ex. 2 mA

1. La vitesse absolue de l'ion OH est en $\frac{\text{cm.}}{\text{sec.}}$ par $\frac{\text{volt}}{\text{cm.}}$ 0,00184 ; celle des ions H 0,00357 ; des ions Na 0,00054 ; des ions Cl 0,00077, etc (NERNST).

pendant une heure et 24 mA pendant 5 minutes). Une trop grande variation pourrait perturber le phénomène en entraînant des changements dans les réactions chimiques et en faisant apparaître d'autres actions dont il sera question plus loin.

Je serai encore plus réservé quand il s'agira de l'électrolyse d'un tissu vivant. Pour obtenir une confirmation pratique de la règle précédente, il faut examiner histologiquement les tissus vivants, après leur avoir donné le temps de réagir à l'électrolyse. J'ai abordé cette étude avec M, Bouin, mais n'ayant pu y consacrer assez de temps, je ne puis encore affirmer que les phénomènes consécutifs à l'électrolyse et qui *sont bien régis* par les considérations précédentes le soient très exactement.

AVEC DES ÉLECTRODES MÉTALLIQUES, IL Y A TOUJOURS GALVANOCAUSTIE

Il est également important de se mettre définitivement d'accord sur un fait signalé par beaucoup d'auteurs, à savoir qu'avec des courants faibles appliqués avec des électrodes métalliques on n'a pas d'effet caustique. On ne peut admettre l'existence d'un courant dans un électrolyte sans une décomposition correspondante régie par la loi de Faraday. Quelle serait alors la conduction électrique de nos tissus si l'on niait cette galvanocaustie même avec les courants les plus faibles. Il faudrait admettre qu'elle ne serait plus électrolytique !

Ciniselli et Tripier [1], que nous considérons comme ayant réellement introduit dans la pratique (1860) l'électrolyse et la galvanocaustique chimique ont dès le début exprimé cette opinion : pas de courant sans électrolyse, c'est-à-dire sans galvanocaustie aux électrodes.

1. « C'est, dit M. Tripier, Ciniselli de Crémone, qui a indiqué nettement les conditions physiques de la méthode galvanocaustique chimique et en a précisé le caractère. » Nous ajouterons qu'en dehors du traitement des anévrismes et des angiomes dont nous sommes surtout redevables à Ciniselli, M. Tripier doit, il nous semble, être considéré comme l'auteur d'une quantité d'autres applications de cette méthode, en particulier de l'électrolyse des rétrécissements Il nous a été donné d'avoir en mains une volumineuse correspondance des plus instructives commençant par une réclamation de priorité (1862), de Ciniselli à Tripier, dont celui-ci reconnut le bien fondé. Cette correspondance montre quels échanges de vues se firent entre eux On peut les considérer comme ayant établi ou prévu tout ce qu'il y a encore aujourd'hui d'essentiel dans le sujet qui nous occupe.

ACTIONS INTERPOLAIRES

Nous concevons tout d'abord très bien que l'action tend à s'exercer sous l'influence même du courant entre les pôles, puisque c'est entre eux que le courant tend à diffuser les caustiques. Les tissus encore vivants subissent les transports électrolytiques d'ions agissant comme caustiques acides ou alcalis suivant que ces tissus sont au voisinage de l'anode ou de la cathode. Si ces caustiques ne pénètrent pas en quantité suffisante pour tuer la cellule ils agissent évidemment sur sa vitalité et engendrent des modifications d'ordre biologique. L'action toujours caustique au voisinage du pôle métallique peut ne pas l'être suffisamment pour déterminer la mortification immédiate des tissus sous-jacents à ceux touchant l'électrode. Il en sera surtout ainsi dans l'électrolyse unipolaire, où l'action du caustique, qui se répartit graduellement suivant le temps, comme la densité du courant, se fera sentir en sens inverse du carré de la distance à l'électrode. Suivant que l'escarre, transformation brutale du tissu, est le phénomène le plus apparent ou que prédominent les modifications subséquentes au passage du courant dans les tissus, *on dira* qu'on aura fait une électrolyse cautérisante ou galvanocaustique chimique ou l'*on affirmera* que l'on a fait seulement de l'électrolyse sans cautérisation. A vrai dire il y a toujours même avec les courants d'ordre infime employés jusqu'ici dans les applications (par exemple 1 mA pendant 30 secondes) une altération immédiate au voisinage d'une petite électrode métallique [1]. Quant aux transformations produites dans les tissus, tant dans la zone en contact que dans les zones sous-jacentes, on dit généralement qu'elles consistent en une résorption (absorption de Newmann). Ce mot exprime une doctrine assez imprécise qui peut être très juste et semble bien s'étayer d'observations empiriques, mais demanderait, on en conviendra, confirmation directe par

1. Le moyen d'éviter ce genre d'altération consiste à placer du feutre, de l'amadou, du coton, etc., imbibé de liquide, sous les électrodes métalliques en contact avec le tissu, la peau, par exemple. Le feutre doit avoir une épaisseur telle que le courant ne puisse pendant la durée de l'application diffuser le caustique jusqu'à la peau. Les considérations précédentes permettent d'aborder théoriquement, les conditions expérimentales étant fixées, ce problème résolu pratiquement depuis longtemps par les électrothérapeutes.



voie expérimentale. Ce problème, abordé histologiquement semble loin d'être résolu, et quelques recherches entreprises avec M. Bouin ne nous en ont guère montré jusqu'ici que la complexité.

Enfin, et cela est surabondamment établi, il y a des actions interpolaires qui se manifestent plus loin que le front des caustiques transportés et qui peuvent apparaître instantanément dans tout l'arc interpolaire. *Parmi celles-ci*, il en est une qui se rattache directement à l'électrolyse chirurgicale. C'est l'apparition immédiate, sur place, au sein des tissus, de produits de décomposition, ce que l'on n'observe jamais dans une solution saline.

POLARISATION DES TISSUS

Le fait, tout au moins théorique, d'une décomposition interne dans l'arc polaire, décomposition sur la nature de laquelle il convient de s'entendre, est démontré par l'existence d'une force contreélectromotrice de polarisation qui naît lors du passage du courant. M. G. Weiss, par sa méthode de mesure, a ainsi trouvé une différence de potentiel de 0, v. 20 à 0, v. 25 pour les courants de polarisation qui peuvent naître entre les deux mains.

Actuellement, on considère la séparation de deux milieux hétérogènes comme étant le siège d'une couche double constituée par une couche d'anions d'un côté de la séparation et une couche de cations de l'autre côté. L'importance de cette couche augmenterait avec l'hétérogénéité du milieu et il existerait dans les tissus de nombreuses couches doubles sur la valeur desquelles on demanderait à être fixé. Elles se modifient sous l'influence du passage du courant, et sont, suivant son sens, renforcées ou diminuées, c'est-à-dire qu'un certain nombre d'ions se portent dans la couche ou en disparaissent. Lorsque le courant cesse, les couches doubles reprennent leur valeur par un mouvement inverse des ions qui occasionnent le courant de polarisation. On conçoit que ces mouvements puissent agir sur l'activité cellulaire, peut-être dans le sens résolutif (??) dont il a été précédemment question. L'importance de ces couches d'ions *comme matière* est des plus faibles et je ne sache pas qu'on puisse les déceler par un réactif.

ÉLECTROLYSE INTERSTITIELLE

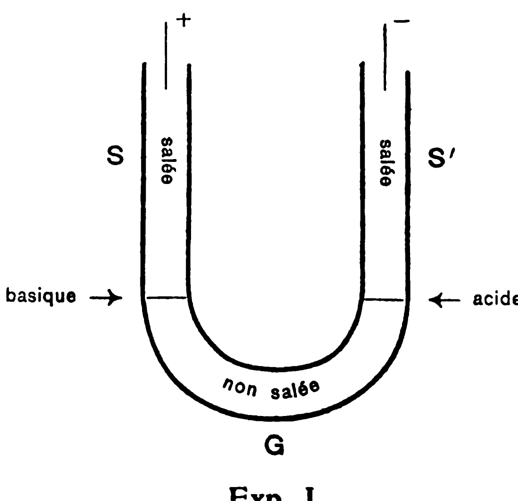
Cependant, les expériences très curieuses de M. G. Weiss ont montré (1889) que dans un milieu hétérogène il peut apparaître aux surfaces de séparation des milieux de véritables caustiques acides et alcalins, chimiquement caractérisés comme ceux qui apparaissent aux électrodes métalliques. On a peut-être étendu ce rôle de l'électrolyse interstitielle ainsi envisagé, beaucoup plus loin qu'il n'existait dans la pensée de l'auteur de ces expériences. Appliqué dans les conditions ordinaires de l'électrothérapie avec des électrodes non métalliques, le courant continu ne détermine pas de générations dans les muscles où il passe. Il peut ne plus en être de même dans l'électrolyse chirurgicale où le courant, arrivant par des électrodes métalliques de petite surface, les phénomènes signalés par M. Weiss peuvent acquérir une grande importance, contribuer, par exemple, à donner, entre deux aiguilles dans la méthode d'électrolyse bipolaire à grande intensité, l'altération complète des tissus à laquelle M. Bergonié a donné le nom de section électrolytique.

M. G. Weiss a pu rendre compte de ses expériences par une extension de la théorie de Grotthus. La théorie actuelle nous en donne une interprétation facile. Il suffit d'admettre que dans les conditions expérimentales on force l'eau, quoique très faiblement conductrice (1 gr. d'ion H et 17 gr. d'ions OH dans 10 millions de litres), à conduire elle-même le courant. Il en sera ainsi quand, sous un voltage très élevé, on fera passer un courant dans un milieu très peu riche en sels. Si ces milieux sont séparés par d'autres plus conducteurs, il apparaîtra dans ceux-ci des produits acides et basiques [1]. C'est ce qui se passe dans les expériences de M. Weiss. Dans un tube en U se trouve de la gélatine salée et de la gélatine non salée, renfermant toutes deux un réactif indicateur neutre [2]. Ces

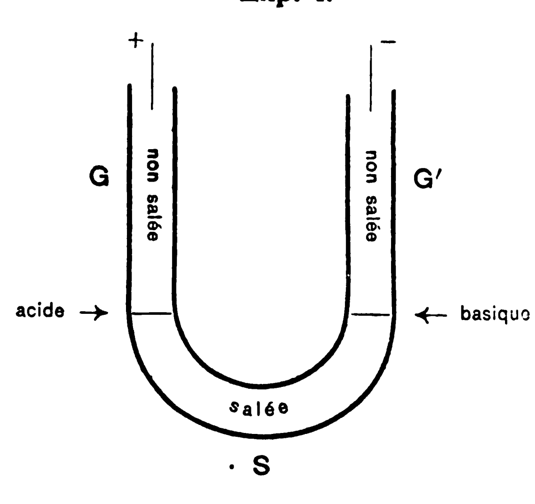
1. D'après M. d'Arsonval, ces phénomènes d'électrolyse interstitielle se manifestent dans la fulguration par courant continu. On est bien, en effet, dans des conditions telles que l'eau elle-même puisse participer à la conduction, à cause de la grande intensité du courant.

2. M. Weiss a employé la teinture de tournesol, l'expérience réussit avec la phénol phtaléine et mieux encore avec l'acide pipitazoïque qui se colore en violet foncé avec les bases et jaunit avec les acides.

expériences, sous un courant de 230 volts aux bornes faisant passer environ 40 à 60 mA dans la solution, sont des plus nettes. On place les tubes dans un mélange réfrigérant. Les



Exp. I.



Exp. II.

colorations apparaissent comme elles sont indiquées sur les schémas et peu de temps après l'établissement du courant.

Considérons l'expérience I, le courant électrique est formé

de la superposition du courant + dû au mouvement des cations ($\overset{+}{\mathrm{Na}}$, $\overset{+}{\mathrm{H}}$) et du courant négatif dû au mouvement des anions ($\overline{\mathrm{Cl}}$, $\overline{\mathrm{OH}}$...). Le courant négatif est assuré en S et S' par les ions Cl qui y sont abondants, mais en G ce sont les ions OH qui conduisent en partie le courant. Ils marchent vers S et pénètrent dans la couche de gélatine salée. Aussitôt dans cette couche S de gélatine salée, le nombre des ions OH qui marchent vers l'anode est faible, le courant étant alors surtout porté par les ions Cl beaucoup plus nombreux. Les ions OH s'accumulent donc dans la gélatine salée au contact de la gélatine non salée. Les cations correspondant aux anions ne sont plus les cations H qui portent le courant positif vers S' mais les ions Na de la gélatine salée S. Donc en S, accumulation d'ions OH, existence d'ions Na, en termes vulgaires formation de soude qui se manifeste sur le réactif indicateur. On démontrerait identiquement l'apparition des autres produits aux lieux indiqués [1].

RÉACTIONS DU TISSU A L'ÉLECTROLYSE

Des préparations histologiques effectuées avec M. Bouin montrent : qu'au voisinage immédiat de l'escarre négative les tissus réagissent en donnant une prolifération conjonctive abondante, une congestion vasculaire caractérisée par le diamètre des vaisseaux sanguins remplis de sang et l'infiltration leucocytaire (non microbienne). Si l'électrolyse est faite dans le muscle, les fibres musculaires dégénérées apparaissent en grand nombre. Au voisinage du pôle positif (électrolyse bipolaire) les lésions sont semblables mais plus accentuées qu'au pôle négatif. Le sang semble plus répandu en nappes, il y a plus de tissu conjonctif en voie de néoformation. En d'autres termes il y a les signes d'une inflammation produite par un altérant des tissus. Celui-ci semble réagir à sa façon, indépendamment

1. Avec de faibles courants il peut encore apparaître des colorations au bout d'un temps fort long. Il semble qu'il puisse se former des combinaisons variées aux surfaces de séparation de milieux de compositions chimiques différentes, même si leur conductibilité est analogue. Ces phénomènes sont également très importants et susceptibles d'interprétations satisfaisantes dans la théorie électrolytique. Les limites de ce rapport m'empêchent de les aborder.

de la nature (acide ou alcaline) de l'altérant, mais plus et dans une moins grande étendue au pôle positif qu'au pôle négatif.

Un angiome extirpé après avoir subi convenablement l'électrolyse bipolaire montre partout, au milieu de parois vasculaires en grande majorité altérées, des faisceaux conjonctifs dont la prolifération envahit la masse.

Dans le trajet interpolaire, si l'électrolyse avec électrodes métalliques porte sur du muscle, on remarque, comme l'a dit M. Weiss, des fibres musculaires dégénérées au milieu d'autres intactes. Cette dégénérescence est-elle produite par l'électrolyse interstitielle où résulte-t-elle de réactions à distance de lésions circumpolaires ?

D'après Ciniselli et Tripier (et ses élèves), la cicatrice suivant une galvanocaustie négative est mince, lisse, peu rétractile, non adhérente à la couche sous-jacente, tandis que celle suivant une escarre positive contiendrait beaucoup plus de tissu fibreux. Je n'ai pas eu le temps de vérifier comment se comportait la cicatrisation d'une région muqueuse après galvanocaustie avec l'un ou l'autre pôle, mais, d'après ce qui précède, il me semble que l'on doit admettre la conclusion de ces auteurs, quand on produit la galvanocaustie avec la même quantité d'électricité. La supériorité, et même le seul emploi possible de l'électrode négative, tient souvent, dans nombre d'applications, à ce qu'elle n'adhère pas aux tissus [1].

EN RÉSUMÉ

Ce que l'on fait dans l'électrolyse chirurgicale, c'est le plus souvent de la galvanocaustie plus ou moins intense. On en fait toujours au voisinage d'électrodes métalliques. Les actions interpolaires résultent, au voisinage des électrodes métalliques, du transport électrolytique des produits secondaires. Elles

1. Comme le tissu semble réagir indépendamment de la nature du caustique et que les différences entre les cicatrices consécutives à une escarre positive et à une escarre négative paraissent surtout tenir à une altération plus complète et plus circonscrite dans l'escarre positive, il y a lieu de se demander si en variant les conditions de la galvanocaustie on ne peut produire avec l'un ou l'autre pôle des cicatrices d'aspects absolument identiques Ceci n'infirme du reste en rien les conclusions de Ciniselli et Tripier, qui ont examiné les cicatrices suivant des galvanocausties négatives et positives produites dans les mêmes conditions d'électrolyse.

existent dans tout le trajet en particulier, par les polarisations des tissus et aussi par la formation de caustiques (électrolyse interstitielle) quand les conditions expérimentales sont telles que l'eau puisse être considérée comme prenant une part différente à la conduction dans certaines parties du circuit[1].

Les tissus réagissent à l'irritation galvanocaustique en donnant des proliférations conjonctives, dont la production est réglable, comme lieu et quantité, par les conditions de l'électrolyse. C'est ce processus histologique qui amène les modifications et la guérison des tumeurs sanguines.

Outre cette action galvanocaustique il y a des actions interpolaires. C'est probablement dans les actions interpolaires, précédemment signalées, qu'il convient de rechercher tout au moins *une des causes* de l'action dite résolutive qu'exercerait le courant continu.

APPLICATIONS

La bibliographie des applications chirurgicales de l'électrolyse est des plus considérable et sa seule indication dépasserait les limites de ce rapport. C'est donc sans avoir le désir d'être complet que je signalerai les applications qu'il m'a en général été donné de pratiquer.

ELECTROLYSE DES TUMEURS

Tentée pour des tumeurs malignes soit directement, soit comme complément d'opérations chirurgicales, l'électrolyse est surtout employée dans le traitement des tumeurs vasculaires (anévrismes, angiomes, nœvi, anévrismes cirsoïdes) ou ses succès ne sont plus à compter.

TUMEURS VASCULAIRES

Pravaz et Guérard firent les premières applications en 1840, puis Crusell, Simonin, Ciniselli (qui fixa les règles pour l'emploi de la méthode), Tripier, Cooper, Althaus, Ducan, Hume,

1. Dans les régions où se forment ces produits il n'y a pas de dégagement de charges électriques. La loi de Faraday appliquée au circuit semble bien ne régir dans ce cas que la production des caustiques aux pôles métalliques.

Knott, Anderson, Brown, etc. Bœckel, Monoyer (1865), Gross, Stœber, etc., etc., s'en occupèrent ensuite. On remarque déjà la distinction établie entre la galvanocaustie et l'électrolyse; ce nom étant réservé à l'emploi d'une faible densité de courant passant pendant peu de temps par de multiples aiguilles (Monoyer). On pratique l'électrolyse par : 1° l'électropuncture positive; 2° l'électropuncture négative; 3° l'électropuncture bipolaire.

1° *Electropuncture positive.* — Le caillot qui se forme autour de l'anode est plus adhérent que celui formé autour de la cathode, d'où l'emploi de l'électropuncture positive dans le traitement des anévrismes. Ce pôle passe pour être plus hémostatique et donne, en général, moins de sang quand on retire l'aiguille dans l'électrolyse d'une tumeur sanguine, d'où son emploi exclusif par certains auteurs. Boudet, Redard, préconisent de faibles courants, le caillot étant plus dur, plus adhérent, moins friable. M. Redard emploie de 10 à 18 mA; Duncan, de 40 à 80 mA. Le caillot qui se forme est encore plus adhérent si l'électrode employée est oxydable (fer). Il est bon, avant de retirer l'aiguille, de renverser quelques instants le sens du courant, ce qui permet son dégagement facile. L'électrode indifférente est placée autour de la tumeur (Redard, Martin, etc.), dans son voisinage (Monoyer) ou dans n'importe quelle région. Autrefois, on n'employait que des aiguilles nues et on se guidait sur l'escarre apparaissant autour de l'aiguille pour arrêter l'opération, lorsdue cette escarre atteignait, par exemple, 6 à 8 mm. de diamètre. On prend quelquefois de nombreuses aiguilles qui, toutes rèliées au pôle positif, opèrent simultanément. Il est préférable d'employer des aiguilles recouvertes d'isolant, quand l'aiguille pénètre dans la tumeur par une région de la peau qui n'a pas besoin d'être électrolysée. L'extrémité de l'aiguille n'est dénudée que sur la partie pénétrant dans la tumeur. On évite ainsi les altérations cutanées. Pour empêcher tout écoulement sanguin, il est bon, après avoir retiré incomplètement l'aiguille, de refaire une légère électrolyse du point d'entrée. La durée de l'électrolyse, l'intensité du courant, le nombre des séances, leurs intervalles, ne peuvent

être précisés et varient suivant les cas, et la coutume qu'a l'opérateur de pousser l'électrolyse plus ou moins loin.

2° *Electropuncture négative.* — On peut l'employer avantageusement par les nœvi superficiels intéressant la peau. La facilité avec laquelle se retire l'aiguille rend l'opération plus commode. Il faut, pour un bon résultat définitif, pousser l'électrolyse un peu plus que par l'emploi de l'aiguille positive, car l'apparence de modifications immédiates est plus frappante au voisinage de l'aiguille négative, alors que la galvanocaustie y est, au contraire, moins circonscrite. Dans ces conditions, l'hémostase est suffisante, et l'écoulement sanguin consécutif n'est plus une raison pour rejeter la méthode.

3° *Electropuncture bipolaire.* — C'est celle que j'emploie le plus souvent, je puis dire toujours, dès que les tumeurs sont tant soit peu volumineuses. J'estime qu'en la préconisant, M. Bergonié nous a rendu un très grand service, et qu'on peut obtenir ainsi plus rapidement et sûrement des résultats curatifs que par la méthode unipolaire, tout au moins dans les angiomes graves. Ce procédé offre l'avantage de délimiter nettement l'action électrolytique entre les aiguilles et dans leur voisinage immédiat. Il permet donc une galvanocaustie intense sans risque de l'étendre trop loin quand les aiguilles ont été bien placées. Il atténue considérablement les inconvénients d'une rupture de circuit quand on opère avec une forte intensité des tumeurs de la face. Je ne crois pas que les hémorragies, les escarres, la suppuration, les cicatrices apparentes que l'on a signalées comme inconvénients de ce procédé, existent quand il est convenablement pratiqué.

Actuellement, le traitement efficace des tumeurs sanguines semble limité à deux procédés : l'extirpation et l'électrolyse. Chez les nouveau-nés, il faut employer l'électrolyse dans le cas de tumeurs croissantes et quand l'opération exposerait à de graves hémorragies. On l'emploiera dans toutes les tumeurs vasculaires quand l'excision est impossible à cause du volume et du siège de la tumeur, dans les tumeurs volumineuses de la face, dans celle des orifices naturels, dans tous les cas, enfin,

où une perte importante de substance ne peut guère être bien suppléée et où les cicatrices doivent être évitées.

Il ne faut pas traiter immédiatement tous les nœvi du nouveau-né, mais ils doivent être bien observés. Sur le même sujet, certains peuvent guérir spontanément et d'autres s'accroître rapidement. Quelle que soit la rapidité d'accroissement d'un angiome, je n'en ai pas encore rencontré jusqu'ici que l'électrolyse bipolaire n'ait vite jugulé. Dans les anévrismes cirsoïdes, il peut y avoir avantage à combiner à l'électrolyse les procédés chirurgicaux. En 1896, chez un malade de M. le Professeur Gross, je pratiquai une 30e de séances d'électrolyse bipolaire, pour un anévrisme cirsoïde des plus caractérisés, ayant rapidement augmenté de volume, occupant la moitié d'une joue et de la région malaire. Quelques mois après, la région étant redevenue le siège de légers battements et craignant une récidive, M. Gross lia la carotide externe, je refis quelques électrolyses bipolaires et le malade est actuellement guéri. La ligature seule n'aurait pas amené ce résultat.

Même dans les cas où l'extirpation semble, par sa simplicité et sa rapidité, le procédé de choix, il y a souvent intérêt, comme je l'ai pratiqué avec M. le Professeur Th. Weiss (de Nancy), à la faire précéder d'une galvanocaustie bipolaire intense. Celle-ci coagule la tumeur, la délimite parfaitement, permet de bien la saisir et en rend l'enlèvement facile sans hémorragie. Une seule séance de galvanocaustie suffit, même pour des tumeurs volumineuses comme celle que vous pouvez examiner ici, et qui fut enlevée par M. Th. Weiss à un enfant de deux mois, avec un écoulement de sang insignifiant. 24 heures après que j'ai eu pratiqué une séance de galvauocaustie.

L'anesthésie n'est pas nécessaire. L'électrolyse cutanée est, en général, plus douloureuse que celle d'une tumeur profonde. Dans le premier cas, il convient d'employer des courants plus faibles, qu'on a toujours la faculté de faire agir plus longtemps.

LYMPHANGIOMES

Les processus de guérison des lymphangiomes par l'électrolyse est identique à celui des angiomes. Signalons les

résultats obtenus par M. Bergonié dans un cas de lymphangiome de la joue, par Howelett, dans un cas de macroglossie, etc. J'ai obtenu un résultat très net dans un volumineux lymphangiome de la lèvre supérieure, et ce résultat aurait été complet si le malade, se jugeant suffisamment guéri, n'avait abondonné le traitement après une 12e de séances.

FIBRO-MYOMES UTÉRINS

L'électrolyse est généralement appliquée suivant les règles établies par Apostoli : courant de 50 à 150 mA agissant pendant 10 minutes, électrode active intra-utérine en platine ou en charbon. On emploie ordinairement l'anode quand il s'agit surtout de combattre les métrorragies. L'emploi des électrodes solubles (cuivre, argent, zinc) (Tripier, Apostoli, Gautier, Foveau, etc.) serait à recommander quand il existe de l'endométrite. D'après Apostoli, Delbet, Bergonié, Laquerrière, Régnier, Weill, la Torre, etc., et de nombreux médecins américains, les résultats seraient : dans 70 à 90 °/₀, arrêt des hémorragies; dans 50 à 60 °/₀, disparition ou diminution de la douleur; dans 60 à 80 °/₀, amélioration de l'état général; dans 15 °/₀, régression nette de la tumeur, quelquefois sa disparition. J'ai suffisamment pratiqué cette méthode pour en apprécier les bons résultats, mais il me semble parfois préférable de recourir à d'autres modalités électriques. Je ne puis que signaler la galvanocaustie intra-utérine et renvoyer au rapport documenté que M. la Torre a présenté au Congrès de Paris, sur l'emploi du courant continu dans le traitement des maladies de l'utérus et de ses annexes.

RÉTRÉCISSEMENTS

Peu de questions ont soulevé en électrothérapie, tout au moins en France, des polémiques aussi violentes que celle du traitement des rétrécissements. On le pratique par deux procédés : l'un dit linéaire (méthode de Fort), l'autre dit circulaire (méthode de Newmann). C'est, ce me semble, M. Tripier qui doit être considéré comme l'inventeur de la méthode, tout au moins incontestablement du procédé circulaire. Il l'a réalisé avec Mallez (1867). Leur élève Jardin fit, à la même époque,

l'électrolyse linéaire. Cette opération tomba dans l'oubli jusqu'au moment où M. Fort la pratiqua à nouveau dans un grand nombre de cas. Les procédés de M. Tripier et de M. Newmann se ressemblent évidemment : l'un faisait de la galvanocaustie, tandis que l'autre dit ne faire que de l'électrolyse ; nous nous sommes déjà expliqué sur ces différences.

RÉTRÉCISSEMENTS URÉTRAUX

1° *Electrolyse linéaire.* — C'est une urétrotomie interne électrolytique qui, quand elle est bien pratiquée, offre des avantages incontestables sur le procédé sanglant. Le malade n'a pas besoin d'être hospitalisé, il reprend de suite sa vie normale, car les inconvénients opératoires sont pour ainsi dire nuls. Quant aux inconvénients éloignés du traitement, en admettant, ce que je ne crois même pas, qu'ils peuvent être du même ordre que ceux d'une urétrotomie interne, ils ne sont certainement pas supérieurs, à condition toutefois que l'électrolyse ait été bien pratiquée. La section du rétrécissement s'obtient à l'aide d'un électrolyseur formé d'une fine bougie qui sert de guide et de support à un couteau électrolytique : lame métallique, mince, étroite, mousse, formant une saillie sur la sonde conductrice. Le choix d'un bon électrolyseur, la connaissance de son élasticité, de sa rigidité, son absence de courbure brusque, possible au niveau de la lame, pendant l'opération, sont des conditions indispensables pour répondre, avec un peu d'habitude, aux exigences de l'opération. La lame doit être mince, afin de cheminer facilement dans le rétrécissement ; mousse, pour ne pas sectionner trop vite et ne pas blesser les portions saines du canal par l'introduction de l'instrument. On doit rejeter les électrolyseurs qui, comme ceux de Dève, présentent une grande surface de section, abandonner ceux qui, comme celui de Buthe, présentent un fil métallique en ressaut, car la forme lamellaire se prête moins aux déformations. L'emploi d'électrolyseurs, faisant saillir une lame au moment voulu, est généralement à abandonner, comme trop compliqué. En somme, les instruments construits par M. Fort, tout au moins certains de ses modèles, me paraissent remplir les meilleures conditions.

L'électrolyseur est introduit jusqu'à ce que la lame, placée en haut, soit arrêtée par le premier rétrécissement. On le relie alors au pôle négatif. On fait passer un courant de 10 à 20 mA, en *appuyant* légèrement sur l'électrolyseur. Celui-ci doit s'avancer lentement dans le rétrécissement; son chemin est favorisé par la galvanocaustie, et la lame cautérise, au fur et à mesure qu'elle avance, la section linéaire ainsi formée. On se heurte à des indications de sens opposé quand on emploie l'électrolyse linéaire, et c'est la pratique de ce genre d'opération qui permet d'y satisfaire dans les meilleures conditions. On peut aller trop vite (cas d'une pression, trop fort pour un rétrécissement mou), la galvanocaustie ne cautérise pas alors suffisamment les bords de la section. On peut aller trop lentement (défaut de pression) et produire alors, l'électrolyseur restant longtemps en place, une galvanocaustie intense altérant les tissus dans la profondeur. A la production d'une forte escarre pourrait succéder une cicatrice rétractile et une récidive plus grave du rétrécissement. C'est ce que montrent plusieurs expériences faites en utilisant pendant 10 à 15 minutes un courant de 40 mA : le résultat opératoire est à peu près semblable à celui qu'on obtiendrait en plaçant à demeure dans le canal un fragment de potasse caustique.

Pour juger de la valeur de la méthode, il faut la pratiquer correctement : une électrolyse linéaire parfaitement faite ne doit donner naissance à aucun écoulement ou suintement sanguin (galvano-cautérisation suffisante de la section) et doit être rapidement exécutée (afin d'éviter une cautérisation trop profonde).

On conçoit cependant qu'il puisse arriver (je ne l'ai pas encore observé) que le rétrécissement soit trop dur pour que l'électrolyseur avance suffisamment avec une pression qui ne doit, *en aucun cas*, dépasser certaines limites, car il faut absolument éviter les déchirures et les délabrements du canal. Je n'hésiterais pas, en pareil cas, à cesser au bout de deux minutes l'électrolyse avec un courant de 15 à 20 mA. Il faudrait alors essayer l'opération avec une lame plus mince et moins longue, ou peut-être renoncer à l'électrolyse linéaire.

J'ai pratiqué une trentaine d'électrolyses linéaires et n'ai

qu'à me louer de la méthode. Il s'agissait bien dans ces cas de rétrécissements organiques caractérisés et non de rétrécissements spasmodiques (comme il s'en présente si souvent). Il ne faut pas opérer par l'électrolyse linéaire les rétréciseements peu serrés, faciles à dilater. Dans les cas de rétrécissements traumatiquss, de récidives à la suite d'urétrotomie,. je crois plus prudent, à moins d'indications d'urgence, de choisir l'électrolyse circulaire, afin de ne pas se trouver en présence d'un rétrécissement qu'on ne franchirait pas correctement.

L'opération se fait sans anesthésie, générale ou locale, car elle n'est pas douloureuse. Certains, après la section, passent immédiatement une sonde correspondant au diamètre de l'électrolyseur. On peut ne le faire que quelques jours après, car si l'opération est faite sans écoulement sanguin, les bords de la section suffisamment cautérisés n'ont pas de tendance à l'accollement. Il est prudent, comme après toute intervention, de surveiller le calibre du canal à des intervalles qu'on peut espacer de plus en plus.

2° *Electrolyse circulaire.* — L'électrolyse circulaire préconisée par M. Newmann consiste à faire agir le courant électrique sur toute la périphérie du rétrécissement. Il ne faut plus alors, dit M. Newmann, employer un courant capable de produire une action électrolytique destructive, mais seulement l'action appelée « absorption ». Les rétrécissements de l'urètre sont, selon lui, constitués dans la plupart des cas par la formation de tissus fibreux dans une zone s'étendant plus ou moins loin au pourtour du canal. Ce tissu cicatriciel, qui se rétracte lentement et produit ainsi les rétrécissements, succède à l'infiltration des tissus sous-muqueux, qui s'est faite tout autour du canal à la suite d'une inflammation. Lorsqu'il n'existe que des altérations du tissu muqueux, toute méthode est bonne et la dilatation progressive peut suffire : c'est même, et tout le monde en convient, la méthode de choix. C'est pour combattre les infiltrations et la formation de tissu fibreux que M. Newmann utilise l'action résolutive du pôle négatif. Il emploie un courant de 3 à 5 mA, qu'il fait passer pendant un temps variable de 5 à 15 minutes. L'électrode active est formée par une olive

métallique, fixée à l'extrémité d'une sonde rigide isolante et reliée au pôle négatif. Les olives ainsi que les tiges qui les supportent sont de formes variées, adaptées à la topographie de l'urètre et à la configuration des rétrécissements à électrolyser. Dans le cas où un conducteur est nécessaire, M. Newmann emploie des olives cannelées, qu'il fait glisser le long d'un conducteur filiforme préalablement introduit dans le canal. On choisit une olive de 2 ou 3 numéros plus large que le calibre du rétrécissement (échelle française) et on fait passer le courant lorsque l'olive est en contact avec le rétrécissement. Quelques minutes après le passage du courant la stricture cède, s'élargit et l'instrument avance lentement en passant l'obstruction. Un nombre plus ou moins grand de séances est nécessaire pour arriver au résultat cherché. Les statistiques de M. Newmann semblent très démonstratives et prouvent l'utilité de cette méthode, qu'il a longuement et soigneusement étudiée. Je ne l'ai pas assez pratiquée pour apporter ici une opinion personnelle suffisamment étayée. Je l'ai cependant utilisée avec succès dans deux cas de rétrécissements très anciens qui me semblaient difficiles et avaient occasionné aux médecins de nombreux ennuis. Dans ces deux cas le catéthérisme ne pouvait se faire qu'avec la plus grande difficulté, à cause de l'étroitesse et surtout de l'irrégularité considérable de la portion rétrécie. C'est surtout en vue d'obtenir la régularisation du canal que je me suis servi de cette méthode. M. Bordier, qui l'emploie exclusivement, en est un chaud partisan et en a fait dernièrement une étude étendue.

RÉTRÉCISSEMENTS DE L'ŒSOPHAGE

On retrouve les deux méthodes opératoires : la linéaire et la circulaire et l'une ou l'autre semble plus avantageuse, suivant que les rétrécissements sont cancéreux ou cicatriciels. Dans les rétrécissements cancéreux (je n'ai pas pratiqué cette opération), si le conducteur de l'électrolyseur linéaire peut passer, il semble que c'est à cette méthode que l'on doive donner la préférence, car elle est rapide et ne nécessite pas de séances multiples. Il serait bon d'établir si le passage des aliments dans la tumeur n'exerce pas par irritation une action sur son

développement. On pourrait décider ensuite quelle est la plus opportune de cette intervention ou de la gastrotomie.

Dans les rétrécissements cicatriciels (ingestion de potasse, d'acide) le peu de tolérance des parois de l'œsophage par rapport à celles de l'urètre feraient plutôt pencher, par prudence, pour l'électrolyse circulaire, déjà pratiquée avec succès par Bœckel (de Strasbourg) vers 1866. J'ai fait dernièrement, avec M. Th. Weiss, une tentative de ce genre chez un enfant de 4 ans, qui n'avalait plus depuis 3 mois (ingestion de potasse) et dans l'œsophage duquel aucune sonde ne pouvait passer. Après quelques séances prudemment conduites le rétrécissement fut franchi.

RÉTRÉCISSEMENTS DIVERS

Signalons les heureux résultats de l'électrolyse dans le traitement des rétrécissements des voies lacrymales par l'emploi de faibles courants (Lagrange, Rohmer, Knœpfler). Les rétrécissements de la trompe d'Eustache (Newmann, etc.), et du conduit auditif externe, l'atrésie du col utérin (Tripier, etc.).

EPILATION

L'électrolyse est encore le procédé le plus lent, mais le plus sûr d'épilation. Les récidives tiennent au plus ou moins d'habileté avec laquelle cette opération, assez délicate et très fastidieuse, est pratiquée, mais on peut toujours arriver à la destruction définitive. L'électrode active négative est une aiguille fine et mousse, de platine, d'or ou d'acier (l'acier est préférable) que l'on introduit en suivant le poil jusqu'au fond du bulbe. On fait passer un courant de 1 à 2 mA pendant un temps variant de 20 à 50 secondes, ce qui donne une galvanocaustie suffisante. L'intensité du courant peut être augmentée si le patient le supporte et la durée de l'opération diminue proportionnellement à cette augmentation. L'hydrogène qui se dégage autour de l'aiguille, sous forme d'une petite mousse blanchâtre, peut guider sur la marche de l'électrolyse, que l'on juge suffisante quand le poil vient sans effort, entraînant avec lui des cellules claires, gonflées, lui formant une sorte de gaîne. Hayes, Brocq, Debedat et d'autres auteurs, ont décrit

avec grand soin la technique et les indications de ces opérations. D'après Giovannini, les cellules épithéliales et endothéliales sont spécialement sensibles à l'action du courant, alors que l'épiderme et le tissu corné résistent mieux, en sorte que l'action destructive se porte surtout sur les cellules du bulbe, même quand l'aiguille en est légèrement déviée.

J'arrête ici cet exposé déjà trop long, quoique les applications de l'électrolyse et de la galvanocaustie soient bien plus nombreuses, signalons encore en passant : le traitement de l'hypertrophie de la prostate (qui a donné à M. Vautrin, de Nancy et à moi-même quelques succès) ; celui de l'ectropion, des cicatrices vicieuses, des granulations conjonctivales, de la couperose, des verrues, papillomes, etc. ; son emploi pour obtenir l'adhérence de trajets fistuleux, l'adhérence des parois d'un kyste (goître kystique par exemple) la guérison de pseudarthroses ; pour favoriser la cure du décollement rétinien ; exalter la vitalité d'ulcères, de bourgeons atones, etc., etc. Dans tous ces cas, l'action s'explique par les considérations générales du commencement de ce rapport.

La facilité relative de ces applications, la souplesse et pour ainsi dire le dosage de leurs effets, la limitation circonscrite de l'action altérante ou sa généralisation à volonté, l'inocuité parfaite des interventions quand on opère suivant les règles établies, la possibilité, en général, dans les cas délicats, de renouveler graduellement sans inconvénient les interventions, l'aide précieuse qu'elles peuvent fournir aux chirurgiens dans les opérations sur tumeurs sanguines, signalent suffisamment l'intérêt de la galvanocaustie et de l'électrolyse chirurgicales. Un autre avantage encore est le peu d'instruments nécessaires à ces applications. Depuis que l'on trouve un peu partout des distributions de courant continu à 120, 220 volts : des électrolyseurs, un galvanomètre, un renverseur de pôles et un bon rhéostat, suffisent à toutes les interventions dont nous avons parlé.

UN CAS D'ICTÈRE

Traité par la voltaïsation sinusoïdale

(COURANT SINUSOÏDAL ONDULATOIRE [1])

Par le Docteur THIELLÉ (de Rouen).

Etat actuel. — H...., douze ans, délicat, nerveux, est souffrant depuis le 15 septembre 1900 : il est fatigué, sans forces, a des nausées et une grande soif qui ne s'explique pas par la fièvre, puisqu'elle est nulle. Langue blanche. Pas de céphalalgie. P. 65. — T. 36,8. matin.

Traitement. — Ipéca.

16 Septembre. — L'enfant est mieux, il est plus gai, a un peu d'appétit, se sent moins fatigué mais a toujours des nausées. — Comme l'ipéca n'a produit qu'un effet vomitif, nous prescrivons une cuillerée à dessert de magnésie de Henry dans un verre d'eau, additionnée de jus de citron : trois selles normales dans la journée. P. 60. — T. 36,8.

17 Septembre. — Mieux.

18 Septembre. — Voyage à Paris; la matinée se passe à peu près bien, mais, vers midi, l'enfant se plaint de fatigue, de courbature et d'une légère céphalalgie. Il ne mange qu'un œuf à la coque et se sent plus abattu vers deux heures, abattement que les parents attribuent à la chaleur. Le malaise augmentant, on le ramène à Rouen. P. 60 — T. 37 à 9 h. du soir.

19 Septembre. — Ipéca; les nausées persistent malgré le vomitif, et les symptômes des premiers jours s'accentuent. — Urines et garde-robes normales. P. 60. — T. 36,8. matin.

20 Septembre — Même état, bien que les nausées soient moins fréquentes ; nuit agitée. P. 65. — T. 37.

21 Septembre. — A neuf heures du matin, nous constatons que les conjonctives, le corps et les ongles offrent une teinte jaune-paille assez accentuée. — Urines peu abondantes et verdâtres. Pas de garde-robes. Sensibilité légère au creux épigastrique, nulle à la région hépatique. Nausées moins fréquentes. P. 60. — T. 37°. L'enfant est désolé et craint de ne pouvoir reprendre ses études le 1er octobre.

Nous proposons à la famille un traitement électrothérapique, qu'elle accepte avec empressement.

(1) Communication lue au *deuxième Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales.* (Berne 1902).

Traitement. — A onze heures du matin, voltaïsation sinusoïdale; D. 25 minutes. — I. 25 à 40 mA., suivie d'une application locale au niveau de la région gastro-hépatique, avec légères contractions abdominale et splanchniques. D. 5 minutes. — I. 15 mA.

La journée se passe bien. — Les urines, peu abondantes, sont d'un jaune verdâtre, plus accentuées que celles du matin; selle décolorée et molle. P. 60. — T. 37,8. du soir.

Comme alimentation : lait, bouillon, eau rougie, citronnade.

22 Septembre. — Nuit bonne, sans agitation. La coloration des conjonctives, du corps et des ongles est plus accentuée que la veille. Selle grisâtre et urines de teinte olive peu abondantes. Pas de fièvre. P. 65. — T. 37,8 1/2 du matin. Bain à dix heures D. 25 m. — I. 50 mA., suivi d'une application locale sur la région hépatique. D. 6 m. — I. 20 mA., avec contractions abdominales bien senties. Le soir, à sept heures, les urines sont plus abondantes, moins vertes. L'enfant est gai, il a joué toute l'après-midi et a pris volontiers : bouillon et eau rougie avec quelques gaufrettes. P. 60. — T. 37.

23 Septembre. — Bonne nuit; l'enfant se sent mieux, n'a plus de nausées, mais est toujours sans appétit La coloration des conjonctives, du corps et des ongles s'accentue. Urines plus foncées que la veille au soir; selle un peu moins décolorée. P. 60. - T. 36,8. Bain à dix heures. D. 25 m. — I. 55 mA. Application locale. D. 8 m. — I. 25 mA. Nous n'avons jamais pu dépasser 20 à 25 mA dans les applications locales, le malade nous accusant une vibration très accentuée, bien que non douloureuse, dans la région hépatique ainsi que dans la cavité abdominale.

Le soir, à sept heures, les urines, plus abondantes, sont moins colorées. Les conjonctives nous semblent également moins jaunes que le matin. L'enfant est beaucoup plus gai et garde difficilement le lit. — Lait, bouillon, gaufrettes, crème, eau rougie.

24 Septembre. — Bonne nuit; les conjonctives et les tissus sont presqu'à leur état normal. Urines colorées, mais avec une très légère teinte jaune. Garde-robe légèrement jaune. Bain à dix heures du matin. D. 25 m. — I. 55 mA. Application locale. D. 6 m. — I. 25 mA. Même alimentation. — A sept heures du soir, urine jaune foncée ; selle colorée. Tissus normaux.

25 Septembre. — L'enfant veut se lever et réclame impatiemment son déjeuner. Les conjonctives offrent encore une très légère teinte jaune. — Urines normales, claires, abondantes. Garde-robe colorée. Bain à dix heures. D. 25 m. — I. 55 mA Application locale. D. 6 m. — I. 25 mA. Après le bain : potage gras, œufs, pain, raisin, gaufrettes, eau rougie.

26 Septembre. — Le mieux persiste : potages, poisson, œufs, pain, raisin, etc.

27 Septembre. — Bain dix heures. D. 30 m. — I. 50 mA. Après chaque bain, le malade éprouvait une sensation de bien-être et se sentait moins fatigué. Il n'a pas eu de démangeaisons comme on l'observe après l'ictère. Pendant la durée du traitement, l'enfant n'a pris aucun médicament; il va bien aujourd'hui et reprend son alimentation ordinaire.

Le *28 Septembre*, il fait, sans fatigue, une assez longue promenade et reprend ses classes le 1er octobre.



Cette observation nous semble d'autant plus intéressante qu'elle relate, croyons-nous, la première tentative de traitement électrothérapique faite sur l'ictère.

Et d'abord, à quoi attribuer cet ictère ?

Est-il d'origine microbienne (bacille du côlon) ? ou a-t-il été déterminé par un agent infectieux ou poison volatil venu du dehors ?

Est-il dû à un amas de mucus obstruant le canal cholédoque, ou est-il le résultat d'un spasme, d'une contracture d'assez longue durée qui aurait entravé le cours de la bile aussi bien qu'un obstacle matériel ?

Faut-il chercher la cause dans un trouble purement fonctionnel du plexus hépatique ? ou doit-on, comme le professeur Charrin, l'attribuer « à une vaso-dilatation passagère des capillaires sanguins ou à une vaso-constriction également passagère des capillaires biliaires, aboutissant par des procédés différents, la première par aspiration, par diminution de pression ; la seconde par refoulement, par augmentation de cette même pression, à chasser, pour ainsi dire, la bile dans le torrent circulatoire, d'autant plus que la cellule hépatique est en quelque sorte en équilibre entre ces deux groupes de vaisseaux ? »

Toutes ces causes peuvent être admises, mais, dans l'état actuel de nos connaissances, la démonstration est difficile à faire.

Pour combattre cet ictère, il nous fallait, tout d'abord, rétablir le cours de la bile : le foie ne séparant plus du sang les éléments de la bile, ces éléments tendent à s'échapper par tous les organes secréteurs, ils passent dans les divers fluides ainsi que dans les tissus de l'économie, et le sérum du sang, les tissus, l'urine, prennent alors une teinte verdâtre empruntée à la matière colorante de la bile.

Comme c'est surtout par les reins (par suite d'insuffisance hépatique) que s'accomplit ce travail d'élimination, il faut donc activer le fonctionnement du rein pour éviter les accidents résultant du séjour de la bile dans le sang (autointoxication : sels biliaires, pigment, etc.)

Mais ce n'est pas chose facile d'exercer une action mécanique

sur les canaux biliaires qui, par leur situation, échappent aux procédés de la thérapeutique médicale (Professeur Lemoine).

Il s'agit, en effet, d'obtenir la contraction des fibres lisses des canaux excréteurs du foie. La présence de ces fibres lisses, entrevue autrefois par le professeur Rostan, a depuis été constatée par MM. Legros et Renaut, et leur contractilité est affirmée par MM. Collin, Haller, Mayer, etc.

Quand on électrise le plexus hépatique, les vaisseaux du foie se contractent énergiquement et il se produit un écoulement considérable de la bile dans l'intestin, écoulement dû à la contraction instantanée des vaisseaux biliaires. L'excitation électrique de la moelle épinière donne lieu, elle aussi (par acte réflexe), aux mêmes résultats du côté du foie; de même en électrisant le bout central du sciatique (nerf sensitif cérébro-spinal), on force la moelle, toujours par acte réflexe, à produire les mêmes effets (Heidenham).

D'après ces données physiologiques, nous avons pensé qu'une de nos modalités réunissait les conditions exigées par la clinique pour contracter les canaux biliaires, activer l'excrétion rénale et agir sur la cellule hépatique.

Le professeur d'Arsonval, dans ses intéressants travaux, a démontré l'action énergique de la voltaïsation sinusoïdale sur la nutrition : la capacité respiratoire du sang est considérablement augmentée par le courant alternatif; dans les échanges gazeux, l'absorption de l'oxygène par les globules s'élève de 30 à 50 °/₀ au-dessus du taux physiologique normal. L'urée augmente en même temps que l'acide urique diminue et l'acide carbonique émis par le poumon s'accroît de plus de moitié.

Cette amélioration des mutations nutritives par fixation d'oxygène et oxydation plus complète des subtances excrémentitielles est due aux phénomènes de transport et de déplacement des ions par le courant sinusoïdal (Dr Bordier, professeur à Lyon).

Les fibres lisses se contractent énergiquement sous l'action du courant sinusoïdal à ondes très étalées (d'Arsonval); il en est de même des artères et des capillaires (Ranvier).

Dans ses recherches expérimentales, M. d'Arsonval a évité

toute contraction musculaire, pour bien montrer que c'est à l'excitation directe des cellules ou des nerfs trophiques et non à l'action combinante de la contraction musculaire qu'est due l'augmentation des échanges nutritifs.

Sous l'influence de la voltaïsation sinusoïdale, les sécrétions cellulaires sont plus abondantes; les malades soumis à l'action du courant alternatif éprouvent presque toujours un besoin subit et irrésistible d'uriner. Non seulement l'excrétion urinaire est accrue pendant l'application, mais elle persiste encore cinq à sept heures après. Cette modalité a donc une action excitatrice sur le centre cérébro-spinal. Par elle, directement ou par acte réflexe, nous pouvons produire, sur le système ganglionnaire et sur le système neuro-musculaire, des contractions plus fortes, bien que non douloureuses, et, par suite, une augmentation plus considérable des échanges. Quant à son action directe sur la moelle et les centres nerveux, elle est indéniable : excitation de la rétine, phosphènes géants, etc. (Apostoli, Cl B rnard, Bouchard, Guimbail, Gauthier, Larat, Moos, Poincaré, Schiff, Tripier, etc.)

Nous n'avons donc pas hésité à traiter ce cas d'ictère par la voltaïsation sinusoïdale ondulatoire, qui a, comme on le voit, amené une guérison rapide. Une première fois, le résultat nous a été favorable; en sera-t-il toujours de même, surtout si le malade commence son traitement à une période plus avancée de la maladie? L'avenir nous le dira. Nous l'espérons et regrettons de n'avoir pu continuer nos recherches faute de cas semblables que nous avons vainement cherchés jusqu'ici. C'est, du reste, pour cette raison que nous ne publions qu'aujourd'hui cette observation vieille de deux ans.

CONTRIBUTION AU TRAITEMENT
DE LA FISSURE SPHINCTERALGIQUE ET DES HÉMORROÏDES

par les courants de haute fréquence

Par le Dr Raffaele PISANI

TRADUIT ET ADAPTÉ DE L'ITALIEN

Par M. L. DELHERM, interne des Hôpitaux de Paris.

Les hémorroïdes donnent lieu à une série de troubles qui, dans certains cas, sont légers et compatibles avec les occupations journalières, et dans d'autres produisent de graves souffrances qui troublent sérieusement la vie du malade.

La stase hémorroïdaire peut être sous l'action de causes locales ou de causes d'ordre plus général tenant à des lésions des différents appareils de l'organisme. Il ne faut pas oublier, en effet, que les veines du rectum sont largement anastomosées avec les veines du foie, des reins, de l'estomac, du rachis, etc.

Les troubles sont essentiellement caractérisés par une douleur ou un prurit anal, la formation de nodules variqueux, du spasme, de la contracture du sphincter anal, des fissurettes, des rhagades, des pertes de sang plus ou moins abondantes, des douleurs au moment de la défécation, etc.

Les premiers troubles généraux de la stase hémorroïdaire se font ressentir sur l'appareil gastro-intestinal. Il existe, en effet, rapidement du météorisme, de la flatulence, de la dyspepsie, de l'auto-intoxication d'origine gastro-intestinale.

Les troubles hépatiques et nerveux sont souvent aussi précoces (céphalalgie, rachialgie, obnubilation).

A côté de ces troubles, il en est d'autres plus graves : les abcès péri-anaux, les graves et profuses hémorragies, qui

peuvent devenir dangereuses pour les malades, les divers processus inflammatoires ou infectieux, qui peuvent trouver leur point de départ dans les altérations hémorroïdaires.

Tous les traitements pharmaceutiques ont été utilisés; mais si dans les cas légers ils sont d'un heureux effet, il n'en est pas de même dans les cas invétérés, où le plus souvent les résultats sont nuls.

On a recours alors aux traitements chirurgicaux, la dilatation forcée du sphincter et l'excision des paquets hémorroïdaires, qui nécessitent la chloroformisation, chose parfois impossible à faire, et qui n'est pas toujours sans danger, comme le veulent Comty et Nicaise, qui admettent la probabilité de production d'une syncope mortelle.

Mais en excluant ce danger, que Delbet ni Tillaut n'admettent, reste le fait qu'une simple dilatation forcée n'est que palliative, et que ces opérations radicales comportent un danger indéniable et qu'elles sont parfois suivies de paralysie du sphincter anal.

Depuis 1897, Doumer nous a fait connaître un procédé qui participe de l'innocuité des médicaments pharmaceutiques et de l'efficacité des interventions opératoires Le traitement de la stase hémorroïdaire a donné des résultats brillants non seulement à Doumer, mais encore à Larat, à Boudet, à Bollaan, à Zimmern et à Laquerrière [1].

Quatre ou cinq applications suffisent en général, sauf dans quelques cas, où il faut aller jusqu'à 8 et 10 séances.

Dans la majorité des cas, la guérison a été immédiate; dans quelques autres, la guérison est intervenue depuis la cessation du traitement.

Il est impossible de fixer un nombre de séances fixe pour obtenir la guérison, mais Doumer a tendance à faire des séances de 8 à 10 minutes, un jour entre autre.

Tous les auteurs sont d'accord pour dire que le traitement est indolore, et qu'il ne provoque qu'une sensation de chaleur parfaitement tolérable.

1. *Note du traducteur*. — Zimmern et Laquerrière ont seulement parlé, dans leur travail, de la fissure sphinctéralgique, entité morbide, et non des hémorroïdes compliquées de fissurettes. L. D.

Inspiré par l'exposé des résultats déjà obtenus, j'ai voulu expérimenter ce procédé chez un hémorroïdaire qui se refusait à toute intervention chirurgicale.

Je me propose, en publiant cette opération, de vulgariser chez nous la méthode qui a donné de si bons résultats entre les mains de l'école française.

Le malade, âgé de 35 ans, était fils d'hémorroïdaires. Arthritique et constipé chronique depuis sa jeunesse, il souffrait des hémorroïdes depuis l'âge de 17 ans. D'abord peu douloureuses, ces hémorroïdes le devinrent plus tard beaucoup, ce qui obligeait le patient à garder souvent le lit et à appliquer parfois des sangsues sur le pourtour de l'anus.

Les pertes, toujours spontanées ou provoquées par les défécations, étaient très fréquentes ; la dépression de l'état général s'accentuait chaque jour davantage. Le malade accusait des céphalalgies, des vertiges, de la mauvaise humeur, des phobies. Il avait aussi de la dyspepsie flatulente, de la congestion hépatique avec douleur des varices, etc.

La marche de ces troubles allait toujours s'accentuant. Les fèces, dures et en forme de sybales, étaient toujours accompagnées de mucus. La défécation ne se faisait qu'à travers un bourrelet hémorroïdaire circulaire plus marqué à gauche, dont la réduction exigeait deux ou trois heures de repos horizontal, alors que la marche provoquait des souffrances atroces. L'introduction d'un doigt ou même d'une canule était devenue impossible, c'est ce qui ne permettait pas de constater l'existence des rhagades dont devait être parsemé le bourrelet hémorroïdaire. Les purgatifs n'avaient plus aucun effet.

Après refus d'opération, il fut soumis à un traitement électrique sous la direction du professeur Piccinio.

Le courant de 110 volts et 10 ampères traversait une bobine de 50 centimètres d'étincelle munie d'un interrupteur rotatif à mercure. Doumer et Zimmern préconisent une électrode ; mais j'ai utilisé un caoutchouc cylindro-conique, ou mieux encore une électrode semblable à celle de Bordier pour l'excitation de l'intestin avec le courant hertzien [1].

1, M. Doumer a indiqué dès 1900 les bons effets que l'on pouvait obtenir avec des électrodes purement métalliques. C'est même avec ces dernières qu'il porte à 10 minutes la durée du traitement, tandis qu'avec l'électrode à manchon de verre cette durée est beaucoup plus courte. N. D. L. R.



Séances de 5 à 8 minutes, à intensité de 2 à 4 ampères. Applications presque quotidiennes, une trentaine de fois en tout.

La sensation de chaleur et la vibration furent plus marquées les premiers jours du traitement ; à la 15ᵉ séance le courant ne produisait plus aucune sensation.

Le premier résultat constaté fut la diminution du spasme et de la contraction du sphincter, ce qui était facilement constatable par suite de la facilité d'introduction de l'orifice anal de l'électrode, qui, au début, était difficile à faire entrer de 1 centimètre, et entrait de 3 à 4 centimètres et même plus.

L'action antispasmodique peut facilement être constatée pendant la séance elle-même, car au début on peut à peine enfoncer l'électrode, alors qu'à la fin on peut l'introduire facilement.

La sphincteralgie diminua notablement dès les premiers jours du traitement et en dix séances fut guérie.

Les nombreux nodules hémorroïdaires diminuèrent peu à peu, devinrent moins douloureux, et après dix séances disparurent complètement.

Seule persistait la constipation, et j'ai voulu voir si, comme l'indique Doumer, elle allait disparaître ; mais, dans mon cas particulier il n'en a pas été ainsi, et je n'ai eu de ce chef aucun résultat, malgré vingt autres applications.

A vrai dire, le malade commençait à avoir quelques selles spontanées ou provoquées par un léger purgatif, alors qu'avant les médicaments étaient sans effet.

Dans la suite, les selles étaient fugaces, rares et composées de sybales avec beaucoup de mucus, mais le bourrelet hémorroïdaire restait fort peu en dehors et rentrait facilement.

Les phénomènes généraux étaient améliorés, le malade mangeait mieux ; il en était de même des phénomènes gastriques.

La douleur de l'hypocondre droit a diminué, l'état général a été amélioré, il en a été de même de l'état nerveux.

Pour vaincre la constipation, j'ai ensuite appliqué, avec succès, la méthode de Bordier avec les courants hertziens, en associant la poudre de Ziemssen, et j'ai eu un résultat rapide. Depuis cinq mois, le malade est très bien, il ne souffre pas

de ses hémorroïdes, de ses troubles gastro-intestinaux, et il ne se ressent presque plus de ses troubles nerveux.

Donc, sauf la constipation, tous les phénomènes ont disparu sous l'action de la haute fréquence. Donc cette observation, sauf dans quelques détails, confirme les communications de Doumer, Zimmern et Laquerrière, si bien que ce procédé constitue le procédé de choix dans la cure de la stase hémorroïdaire, et que l'intervention chirurgicale doive être réservée aux cas extrêmement rebelles. Le traitement électrique n'immobilise pas le malade pendant 30 ou 40 jours, comme le traitement chirurgical; il n'est pas douloureux. En outre, l'intervention chirurgicale pare seulement aux accidents locaux, alors que l'intervention électrique agit aussi sur l'état général, dont la stase hémorroïdale n'est qu'un symptôme.

En effet, d'Arsonval a montré l'action du courant de Tesla sur la combustion organique, l'augmentation des combustions organiques sous son action; Maragliano a montré aussi que son action était profonde et non superficielle.

Et au point de vue clinique, ce courant a donné des résultats encourageants dans tous les troubles des échanges organiques; et on peut facilement comprendre la possibilité d'action de ce courant dans les troubles généraux qui peuvent être la cause des hémorroïdes. En outre, ce courant est un bon anesthésique local et, en calmant la douleur, il agit sur le spasme réflexe du sphincter anal.

Il faudrait que cette méthode fût largement employée, afin que tous les doutes que quelques-uns peuvent avoir sur elle fussent dissipés.

Je remercie, en terminant, le professeur Piccinio, qui a bien voulu mettre à ma disposition ses appareils et m'aider de ses précieux conseils.

LÉSIONS PRODUITES PAR LES RAYONS X

Par le Dr GUIDO SALA, assistant [1]

(Traduit de l'Italien par M. Louis DELHERM, Interne des Hôpitaux de Paris).

Barthélemy Darier et surtout Oudin, qui se sont beaucoup, dans ces derniers temps, occupés des lésions produites par les rayons X, sont arrivés à cette conclusion que les accidents cutanés causés assez souvent par le rayon X sont dus à une dégénérescence de nerfs trophiques de la région. Ces auteurs omettent l'hypothèse que les cellules nerveuses sous-cutanées sont irritées, qu'il en résulte une irritation ascendante des fibres nerveuses, une névrite centripète pendant la période d'incubation, centrifuge ensuite au moment de la production des lésions.

*
* *

J'ai entrepris de rechercher pour voir jusqu'à quel point pouvait être justifiée l'hypothèse des auteurs français. J'ai fait mon possible pour me mettre dans des conditions les plus favorables pour obtenir les lésions caractéristiques de brûlure aux rayons X. J'ai expérimenté sur divers animaux (souris, lapins, etc.) J'ai tout de suite remarqué que ces animaux étaient différemment sensibles aux rayons. La souris blanche, par exemple, parait être assez réfractaire; en effet, pour obtenir l'épilation, il m'a fallu des séances souvent répétées de 20 minutes de durée; au contraire, avec le lapin la dépilation est obtenue avec la plus grande facilité : une ou deux séances au plus. Pour les autres animaux, la lésion n'est pas seulement limitée à une épilation, mais encore il y a des vésicules, des phlyctènes, des ulcérations superficielles, des ulcérations

1. Communication faite au 2e Congrès International d'Electrothérapie et Radiologie, Berne (septembre 1902).

profondes, et ces effets sont produits par une ou deux séances de 40 minutes environ.



Les expériences ont été faites de la manière suivante : Les animaux, placés dans le décubitus dorsal, de façon à présenter le ventre aux rayons, étaient comprimés par une lame de plomb perforée dans son milieu. Un tube de Crookes, de dureté moyenne, était placé de telle sorte que l'anticathode se trouvait à la distance de 20 centimètres de la surface cutanée de l'animal.

Le courant étant produit par une bobine de Kohl de 45 centimètres d'étincelles, le primaire actionné par un courant de 4 à 5 ampères produit par une batterie de 12 accumulateurs. L'interrupteur rotatif à mercure était animé de 1500 tours à la seconde.

La durée de chaque séance était de 20 à 50 minutes.

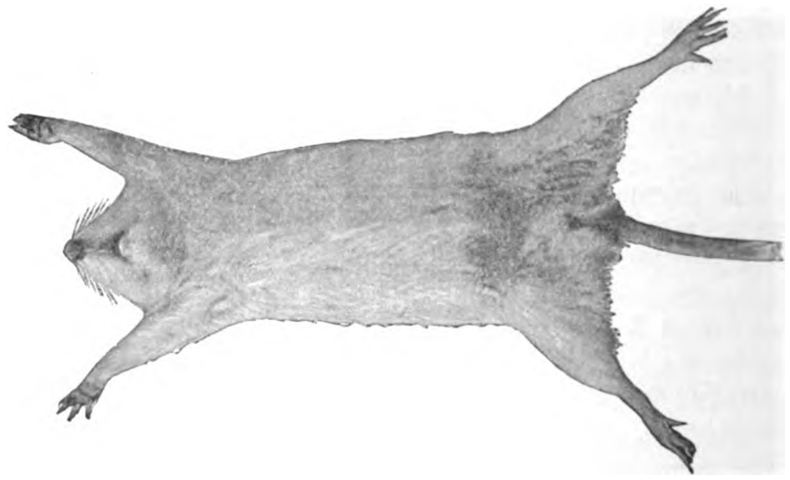


Fig. 1

Obs. I. — Souris blanche (fig. 1 et 2).

14 janvier 1902. 1re séance. — Tube de dureté moyenne, exposition de l'abdomen. 20 minutes.
18 janvier 1902. 2e séance. — 20 minutes.
21 janvier 1902. 3e séance. — 20 minutes.
23 janvier 1902. 4e séance. — 20 minutes.

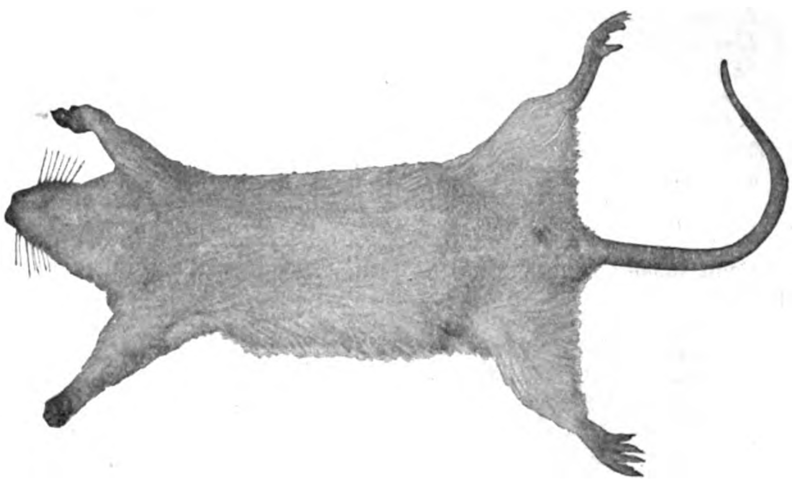


Fig. 2

26 janvier 1902. 5e séance. — 20 minutes.
29 janvier 1902. 6e séance. — 20 minutes.
1er février 1902. 7e séance. — 20 minutes.
4 mars 1902. — Commencement de l'épilation.
26 mars 1902. — L'épilation se fait plus lentemeut.
1er avril 1902. 8e séance. — 25 minutes.
2 mai 1902. — L'épilation s'étend en ceinture sur les parties latérales de l'abdomen. Pas de desquamation ni de vésication. On sacrifie l'animal.

Examen histologique : *Moelle.* – Nissl et hématoxyline, rien d'anormal. (Pour avoir le segment de moelle correspondant à la zone cutanée intérieure, j'ai suivi les filets nerveux de proche en proche jusqu'aux ganglions, et de là à la moelle.)
Ganglions. — Pas d'altération.
Nerfs périphériques. — Pas d'altération.

Obs. II. — Souris blanche.

14 janvier 1902. 1re séance. — Tube moyennement dur. 20 minutes. Petite partie de l'abdomen seulement exposée.
19 janvier 1902. 2e séance. — 25 minutes.
22 janvier 1902. 3e séance. — 20 minutes.
25 janvier 1902. 4e séance. — 20 minutes.
29 janvier 1902. 5e séance. — 25 minutes.
3 février 1902. 6e séance. — 30 minutes.
24 février 1902. 7e séance. — 25 minutes.
27 février 1902. — L'épilation commence.
3 mars 1902. 8e séance. — 30 minutes.

10 mars 1902. — L'épilation s'étend. Desquamation partielle
17 mars 1902. 9e séance. — 25 minutes.
28 mars 1902. — Légère ulcération superficielle.
3 avril 1902. — L'ulcération s'étend rapidement.
4 avril 1902. — On sacrifie l'animal.

Examen histologique : Rien d'anormal dans la moelle, les nerfs, les ganglions.

Obs. III. — Souris blanche.

Point exposé la partie inférieure de l'abdomen. Tube de moyenne dureté.

15 janvier 1902. 1re séance. — 20 minutes.
19 janvier 1902. 2e séance. — 20 minutes.
27 janvier 1902. 3e séance. — 20 minutes.
30 janvier 1902. 4e séance. — 40 minutes.
5 février 1902. 5e séance. — 40 minutes en trois reprises.
7 février 1902. 6e séance. — 50 minutes en deux reprises. Début de l'épilation.
8 février 1902. — Diarrhée légère.
9 février 1902. 7e séance. — 30 minutes.
15 février 1902. — Fin de l'entérite. Léger degré de paralysie des membres postérieurs. L'épilation s'étend.
22 février 1902. — Accentuation de la paralysie. Paraplégie presque complète de l'arrière-train.
3 mars 1902. — Diminution de la paraplégie. Repousse de poils.
20 mars 1902. — Disparition presque complète de la paraplégie.
12 avril 1902. — Disparition complète.
17 juin 1902. — Les poils ont repoussé partout L'animal est dans des conditions normales.

Obs. IV. — Lapin blanc.

Tube moyennement dur. Partie inférieure de l'abdomen.

15 janvier. 1re séance. — 20 minutes en deux reprises
19 janvier. 2e séance. — 20 minntes.
27 janvier. 3e séance. — 20 minutes.
30 janvier. 4e séance. - 20 minntes.
5 février. 5e séance. — 40 minutes en trois reprises. Début de l'épilation.
7 février, 6e séance. — 50 minutes en deux reprises.
9 février. — Tuméfaction de l'abdomen. Diarrhée profuse. Conjonctivite. Blépharite. Amaigrissement. L'épilation n'est pas plus étendue.
11 février. — Paraplégie des membres postérieurs.
15 février. — Augmentation de la dénutrition. Mort.

Examen : *Moelle.* — Nissl. Dans quelques cellules des cornes antérieures, on voit une désagrégation de la substance chromatique. Dans d'autres, diminution du noyau, de la chromatolyse centrale avec déplacement du noyau.

Ganglions spinaux. — Léger degré de chromatolyse diffuse.

Nerfs. — Pas de lésion nette.

Obs. V. — Lapin gris.

Abdomen exposé. Tube de dureté moyenne.
9 avril. 1re séance. — 20 minutes.
10 avril. 2e séance. — 15 minutes.
15 avril. 3e séance. — 30 minutes.
20 avril. 4e séance. — 40 minutes.
4 mai. 5e séance. — Début de l'épilation.
On tue l'animal.

Examen histologique : *Moelle et ganglions spinaux.* Méthode Nissl. — Pas d'altération.

Nerfs. — Pas d'altération.

Obs. VI. — Lapin noir.

28 avril 1902. Séance unique. — 30 minutes. — Partie inférieure de l'abdomen seule exposée.
28 mai. — Epilation complète de la région.
On tue l'animal.
L'examen histologique de la moelle des ganglions et des nerfs périphériques donne des résultats négatifs.

Obs. VII et VIII. — 2 lapins noirs.

28 avril 1902. Séance unique.
15 mai 1902. — Epilation complète.
2 juin 1902. — Parésie des membres postérieurs.
25 juin 1902. — Diminution de la parésie.
3 juillet 1902. — Disparition de la paralysie. L'épilation persiste.
20 juillet 1902. — Repousse des poils.

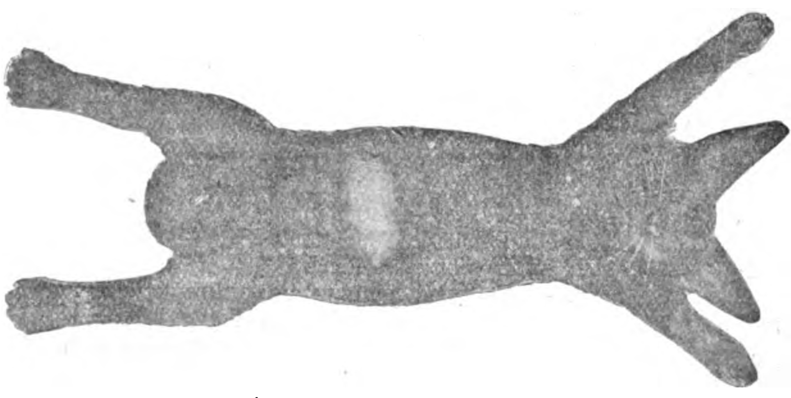


Fig. 3

Obs. IX. — Lapin noir (fig. 3).

7 mars 1902. 1re séance. — 45 minutes.
26 mars 1902. — Débuts de l'épilation.

10 avril 1902. — Epilation complète de la partie exposée, sans autre lésion locale.

7 mai 1902. — Retour des poils, qui repoussent blancs.

6 juin 1902. — La partie épilée est de nouveau complètement recouverte de poils, mais ils sont blancs.

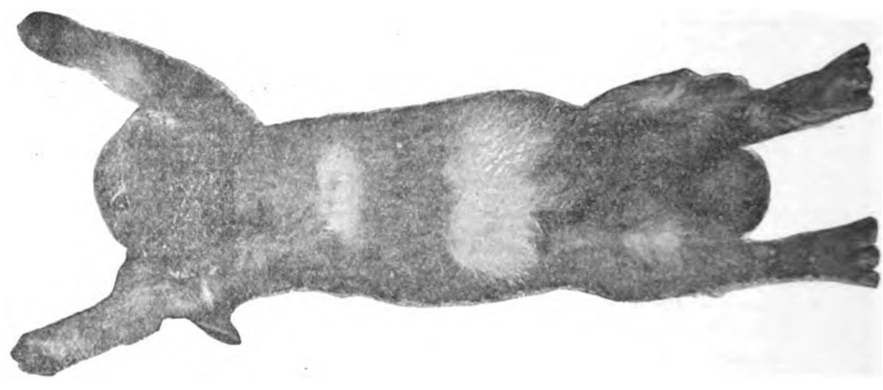


Fig. 4

Obs. X. — Lapin noir (fig. 3 et 4).

Tube moyennement dur. — Partie exposée : région supérieure du thorax.

15 avril 1902. 1re séance. — 35 minutes.
21 avril 1902. 2e séance. — 30 minutes.
7 mai 1902. — Début de l'épilation.
28 mai 1902. — Epilation complète.
5 juin 1902. — Le poil repousse blanc.
10 juin 1902. — Repousse complète (blanche).

Obs. XI. — Cobaye (fig. 5)..

Partie exposée : l'abdomen.

11 février 1902. 1re séance. — 40 minutes.
13 février 1902. 2e séance. — 40 minutes.
16 février 1902. — Début de l'épilation.
26 février 1902. — L'épilation s'étend.
3 mars 1902. — Epilation complète. Au centre de la région altération superficielle comme une pièce de 50 centimes.

9 mars 1902. — Elle gagne en profondeur et occasionne des douleurs à l'animal.

12 mars 1902. — Mort de l'animal. Pas d'adhérence entre la portion de la peau ulcérée et les tissus sous-jacents. La partie de l'intestin correspondant topographiquement à la partie épilée est friable et en outre est perforée. L'examen histologique n'a pu être fait, l'animal étant mort déjà depuis longtemps quand on a voulu le pratiquer.

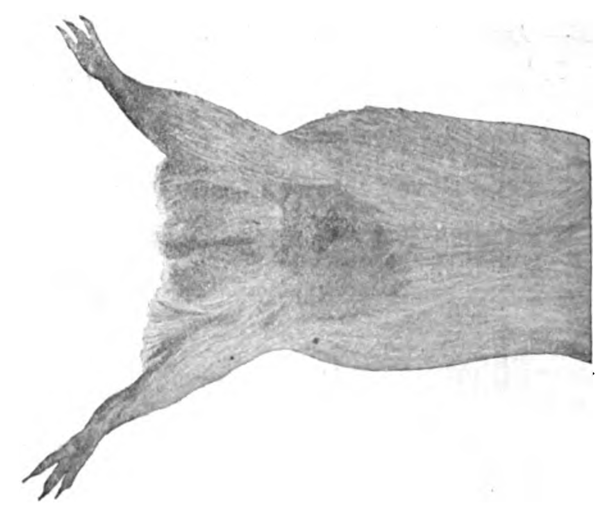


Fig. 5

Obs. XII. — Chatte.

Mêmes conditions physiques. Partie basse de l'abdomen.

20 mai. 1re séance.

25 mai. 2e séance. — 35 minutes.

29 mai. — Début de l'épilation. On tue l'animal.

L'examen histologique ne donne aucun résultat (moelle, ganglions, nerfs).

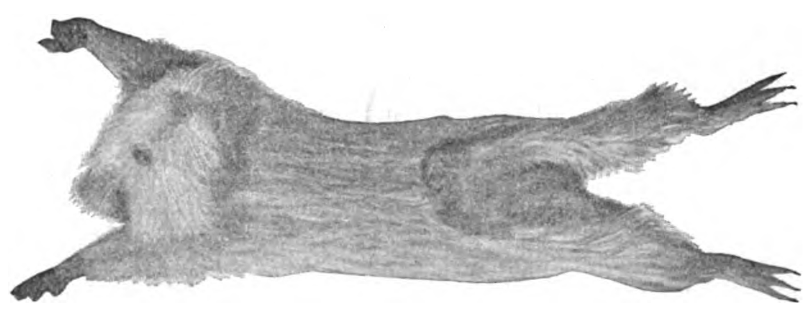


Fig. 6

Obs. XIII. — Cobaye (fig. 6 et 7).

Mêmes conditions que pour l'observation XII.

12 mars. 2e séance. — 30 minutes.

22 mars. — Début de l'épilation.

1er avril. — Epilation complète sur la partie exposée aux rayons. En quelques points, ulcération superficielle.

12 avril. — Augmentation de l'ulcération.

24 avril. — On tue l'animal.

L'examen histologique ne met en évidence aucune lésion (moelle, ganglions, nerfs).



Fig. 7

En somme, chez les animaux qui n'avaient qu'une lésion limitée à la peau, je n'ai pas pu arriver à surprendre la moindre altération du système nerveux central ni périphérique, et pourtant j'ai fait des examens à toutes les périodes, depuis le début de l'épilation jusqu'au processus ulcératif. Je ne veux pas affirmer que jamais le système nerveux n'est atteint, et j'ai l'intention de poursuivre mes recherches dans ce sens.

Sur une souris blanche (expérience 4), j'ai bien vu des lésions dans la moelle et dans quelques ganglions, mais dans ce cas il faut aussi penser que ces lésions peuvent être en relation avec l'état infectieux dans lequel se trouvait l'animal.

Les formes de paraplégie que j'ai observées sont intéressantes, car elles ont disparu sans laisser de traces. Dans la thèse d'Ogus on trouve cité un cas semblable.

Il faut, enfin, remarquer ce qui s'est produit pour les lapins de l'exercice 9 et 10, qui ont perdu leur poil noir et ont eu une repousse de poil blanc.

Ce changement de couleur serait de nature à limiter, selon moi, les applications des rayons X dans les affections de la peau et surtout du cuir chevelu.

RECHERCHES

SUR

LA RADIOGRAPHIE ET LA RADIOSCOPIE

des muscles et des ligaments

Par WESTBURY

Il ne faut pas que le titre de ce petit travail vous fasse espérer que des résultats définitifs ont été obtenus dans cette voie. Mais je pense que quelques brèves explications sur ce qui a déjà été fait, ainsi que sur les difficultés qui restent à vaincre, peut intéresser quelques-uns d'entre vous et les encourager à approfondir ce point important, dans l'étude des rayons X.

C'est dans trois directions différentes que nous pouvons chercher à obtenir une ombre définie de l'intérieur du corps, c'est-à-dire des tissus mous à l'exclusion des os : la plaque photographique, l'écran fluoroscopique, l'ampoule.

1° En ce qui concerne la plaque photographique, je n'ai fait aucun essai pour examiner ou modifier l'effet de l'ombre projetée par les rayons X sur la plaque pendant l'exposition ; je suis d'avis qu'il est possible d'obtenir un enduit autre que l'émulsion de gélatine habituelle, qui puisse donner de brillants résultats, et je pense que les recherches dans cet ordre d'idées peuvent être entreprises par quelques photographes expérimentés, tant pour la photographie en couleurs que pour d'autres objets. En fait, l'obtention d'émulsions variées, permettant d'obtenir autre chose que le blanc et le noir, n'a suscité jusqu'ici que très peu d'intérêt. Je ferai remarquer, en passant, que l'ancienne plaque au collodion ne présente aucune différence avec la gélatine. J'ai eu l'idée d'essayer l'ancien procédé daguerréotype, mais jusqu'à présent je ne l'ai pas fait. Si

quelqu'un d'entre vous s'en est occupé, je désirerais en apprendre les résultats.

2° Concernant le second point, l'écran fluoroscopique, j'ai tenté d'en modifier les résultats de deux façons : premièrement, par une interposition entre le tube et l'écran ordinaire au platino-cyanure de baryum ; deuxièmement, en changeant la composition de l'écran.

La question de l'interposition a, d'ailleurs, été entamée conjointement avec celle du tube, en ayant présent à l'esprit que l'objet en vue était de livrer les rayons lumineux, si ce sont des rayons lumineux, dans leurs diverses coordonnées. Je n'ai pas besoin d'entrer ici dans les différentes expériences faites avec des substances métalliques variées, expériences qui ont déjà été exposées dans diverses publications, touchant la différence d'opacité des substances aux rayons X, et avec lesquelles vous êtes tous plus ou moins familiarisés. En résumé, aucune subtance, aucun écran métallique, ne présente de différence aux rayons X. Pourtant quelques-unes des expériences suivantes sont intéressantes, non pas tant par leurs résultats que par ce qu'elles rendent possibles. Un écran couvert de thorium et placé entre le tube et un écran de baryum, semble agir comme renforçateur, donnant aux os un contour tranché et dans des cas isolés, montrant les traces des artères, etc. Un écran recouvert de zirconium a le même effet, mais à un degré moindre. Dans le même ordre d'idées j'ai essayé quelques autres sels fluorescents, et en beaucoup de cas j'ai obtenu les mêmes résultats.

Quelques-uns d'entre eux, lorsqu'ils sont mélangés avec le platino-cyanure de baryum pour la fabrication d'un écran ordinaire, permettent de voir la trace des ligaments et des muscles, mais pas clairement, et je crois fermement que c'est dans le changement de l'écran lui-même que réside le succès final. Le nitrate d'uranium a quelques propriétés très particulières lorsqu'il est soumis à la lumière des rayons X, soit seul, soit combiné à d'autres sels. Seul, il a des propriétés à peu près semblables à celles du tungsate de calcium, s'il est préparé et coupé de la manière habituelle, mais si on l'emploie en morceaux, de façon que les rayons en frappent de plus larges

cristaux, on peut voir des traces de réfraction, quoique je n'aie encore pu le prouver scientifiquement.

Quelques autres résultats curieux sont obtenus avec quelques blocs de quartz minéral, spécialement lorsqu'il présente de la réfraction prismatique. Le feldpath, comme vous le savez sans doute, est extrêmement fluorescent aux rayons X; même lorsqu'il est en morceaux, si on place devant lui une feuille de papier à lettre ordinaire ou une feuille de carton, celle-ci est illuminée par les rayons X. Toutes mes recherches dans cette direction paraissent prouver que les rayons X sont réellement une forme de rayons lumineux, situés au bas de l'échelle du spectre; pourtant je ne puis encore comprendre pourquoi, s'il en est réellement ainsi, un écran d'aluminium ou d'autre nature, relié à la terre, prévient les brûlures, ce que j'ai incontestablement constaté.

Ce fait paraît confirmer la théorie de Tesla sur les particules métalliques; mais, d'autre part, ceci peut s'expliquer par la théorie contraire qui veut que les particules nuisibles, causant la brûlure, émanent du courant électrique, et il est tout à fait possible d'obtenir une étincelle de l'écran. Les couches de gélatine colorée ont toutes été essayées et ne paraissent pas affecter du tout les rayons X, excepté par leur épaisseur, et, comme vous le savez, la lentille ordinaire n'a aucun effet.

Les rayons pénètrent un diamant aussi facilement que du papier, d'où il résulte qu'un vrai diamant peut toujours être reconnu d'un faux avec un tube moyen ou mou. Un tube très dur peut traverser même le carbone ou une imitation en strass.

Le sulfure de .zinc et de calcium ne sont pas, en pratique, fluorescents aux rayons, même s'ils sont mélangés avec d'autres sels fluorescents et encore sont-ils positivement utiles pour écrans renforçateurs et tout aussi bons que le tungitate de calcium, ce qui est certainement curieux.

Je puis assurément dire que les méthodes de photographies en couleurs connues jusqu'ici n'ont pas le moindre effet en radiographie, l'ombre blanche et noire des os étant seule obtenue.

3° L'ampoule à rayons X est seulement susceptible de donner

différents résultats, en suivant pratiquement la même théorie d'interposition signalée ci-dessus. J'ai varié le verre en usage pour le tube, de différentes façons, avec peu de résultats pratiques ; la seule chose qui altérait complètement les rayons était une certaine sorte de verre rubis, présentant un mélange de propriétés actiniques et non actiniques que je vous ai montré à notre dernière réunion, ainsi que vous pouvez vous en souvenir. Le centre du tube était fait de verre à tube de Crookes ordinaire, mais seules, de très faibles traces de tissu pouvaient être vues. On a essayé sur le verre diverses variétés de revêtements, et, quand le verre était recouvert de certains sels phosphorescents, on obtenait à peu près les mêmes résultats que ceux signalés ci-dessus, avec un écran interposé. Vous savez probablement qu'il est très facile de changer les rayons émanant d'un tube, tant qu'il s'agit du pouvoir de pénétration, soit en se servant de verre différent, soit en entourant en partie le tube de substances opaques, mais cela change uniquement le travail produit des rayons, mais ne tend pas à nons aider à obtenir quelque chose d'autre que les os, etc. J'ai très attentivement suivi les cas isolés que nous connaissons le mieux, où une plaque a été exposée suivant les procédés habituels et où, à la grande surprise de l'opérateur, quelque portion d'artères ou de tissu a été obtenue après développement; mais, dans chaque cas, il m'a été impossible de trouver aucune des conditions extraordinaires qui permissent de reproduire ces effets à volonté. Un cliché récent a montré très distinctement les poils appliqués contre le bras, mais sur un autre cliché, pris dans des conditions identiques, rien de semblable n'était visible. J'ai encore un cliché montrant très nettement les ligaments et les tendons du poignet (exposition 1 minute). Plaques Carbut, tube moyen. Les conditions opératoires identiques et même le même poignet ne montrent pas ces points. Y a-t-il quelques conditions atmosphériques particulières, mais rares, qui altèrent suffisamment les molécules des rayons pour modifier leurs qualités de pénétration : ou bien quelle explication peut-on donner ? Sans doute, les conditions particulières à l'individu donnent une grande différence ; beaucoup d'entre nous ont eu à faire à

des personnes que les rayons étaient incapables de traverser, à cause de la densité de leurs muscles. Je connais actuellement un cas où un tube traverse facilement un mur ordinaire avant qu'aucune ombre des os puisse être obtenue. Cela cependant ne peut donner une explication suffisante de ce fait qu'avec une même personne on obtient des résultats différents à cinq minutes d'intervalle.

Je tiens de bonne source que Mme Curie a obtenu quelques résultats intéressants dans cette voie, avec le radium comme substance interposée ; en fait, il est avéré que, par son emploi, les poumons, le cœur, les reins, peuvent être très nettement examinés à travers l'écran fluoroscopique.

Comme je n'ai pas encore eu l'occasion de l'essayer, je ne puis dire si cela peut nous être utile pour le but que nous poursuivons. On m'avait promis du radium et j'espérais pouvoir le montrer dans cette réunion ; malheureusement, je ne l'ai pas encore reçu, mais certainement je l'essaierai aussitôt que je l'aurai.

Si quelques-uns d'entre vous ont fait des recherches dans cette voie, je serais très heureux de les entendre, car toutes ces recherches sont très intéressantes et importantes pour nous tous, et il y a tant de sels et de minéraux excellents, ainsi que de combinaisons de ceux-ci, qu'il est impossible à une seule personne de les esssayer tous dans différentes voies ; avant de terminer, je tiens à dire que cela peut être fait et serait fait avant longtemps. Le bénéfice pour les chirurgiens et les médecins sera, je pense, encore plus important que la possibilité de voir les os. Dans tous les cas, on se rapprochera du but si désiré de pouvoir observer tout ce qui peut se manifester dans cette machine si compliquée qu'est notre corps.

(*Traduit par le D*^r^ GASTON BLOCH).

APPAREILS NOUVEAUX

NOTE SUR L'INTERRUPTEUR ÉLECTROLYTIQUE

(SYSTÈME GALLOT-GAIFFE)

Par M. GAIFFE

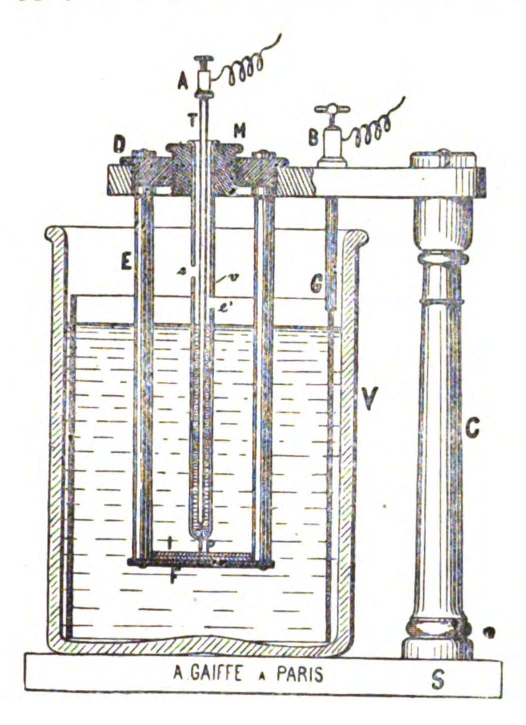
Les interrupteurs électrolytiques Wenhelt devraient être d'excellents appareils pour faire fonctionner, sur courant alternatif, les bobines de Ruhmkorff destinées à la radiographie ou à tout usage dans lequel le courant induit de haute tension doit être toujours de même sens. En effet, le phénomène interrupteur ne se produit que lorsque le courant circule dans l'appareil du platine à l'électrode indifférente ; dans l'autre sens, le courant circule simplement, donnant une onde très atténuée par la résistance propre de l'appareil.

On a donc essayé bien des fois de se servir de cet interrupteur sur courant alternatif, et presque toujours on y a renoncé après peu de temps, parce que le réglage, une fois obtenu, ne se maintenait qu'un temps très court et qu'on était forcé constamment d'intervenir pour maintenir le courant constant. Cela tient à ce que le platine du Wenhelt, qui peut servir presqu'indéfiniment sur courant continu lorsqu'on a bien fait passer le courant dans l'appareil du platine à l'électrode indifférente, est désagrégé assez vite et s'use lorsqu'on renverse le courant. Non seulement l'instrument ne peut plus servir d'interrupteur, mais encore le platine se détruit et on le retrouve dans l'électrolyte à l'état de noir de platine.

C'est pour cette raison que sur courant alternatif le platine s'use et l'interrupteur se dérègle continuellement.

Pour remédier à cet inconvénient, nous avons, M. Gallot et moi, imaginé le dispositif suivant :

Le platine P plongé dans l'électrolyte glisse librement dans sa gaine isolante V et bute, par sa partie inférieure, sur un disque isolant I, maintenu dans une position fixe. De cette façon, au fur et à mesure de l'usure du platine, celui-ci descend, s'appuyant toujours sur la butée, et la portion active



du platine reste constante, quelle que soit l'usure. Pour le réglage préalable, nous avons rendu la gaine isolante mobile à volonté, et c'est en vissant plus ou moins l'écrou M, ce qui change l'écart entre l'isolant et la butée fixe, qu'on augmente ou diminue la longueur active du platine.

Le reste de l'appareil est, comme dans le Wenhelt, composé d'un vase de verre V, dans lequel on met de l'eau acidulée et où plonge une lame de plomb G.

Vous pouvez voir à quel résultat on arrive avec un Wenhelt

bien proportionné à la self de la bobine sur laquelle il sert. Au lieu des étincelles chaudes, mais courtes, qu'on obtenait au début, on a maintenant une étincelle blanche, brillante, de la même longueur que donnerait la bobine avec tout autre interrupteur.

En faisant varier soit la longueur du platine immergé, soit la résistance, on fait, en même temps, varier la longueur de l'étincelle et on peut ajuster ainsi une bobine sur un tube quelconque. Le tube que nous vous faisons fonctionner est un tube Chabaud petit modèle, qui marche généralement entre 15 et 20 c/m d'étincelle et que nous maintenons à son bon régime en réglant, comme nous vous le disons plus haut, et la résistance et la longueur du platine immergé dans l'électrolyte.

REVUE DE LA PRESSE

V. Grandis. — **Description d'un appareil au moyen duquel on peut produire des courants d'induction de valeur connue.** — *Archives italiennes de biologie*, XXXVII, fasc. 1, 1902.

Cet appareil, qui a été imaginé pour les besoins de la physiologie et qui pourrait aussi fort bien être employé en thérapeutique électrique, est basé, comme l'appareil antérieurement inventé par Bowditch, sur la variation de l'intensité de l'induction, lorsqu'on fait varier la position angulaire relative de la bobine induite par rapport à la bobine inductrice. Il se compose d'une bobine inductrice à noyau de fer sur lequel est entouré du fil isolé de manière à donner à l'ensemble une forme sphérique. L'induit entoure de très près cette bobine inductrice et peut tourner tout autour d'elle. Lorsque les axes coïncident, l'induction a sa valeur maxima, cette induction diminue à mesure que ces axes s'écartent davantage de cette position, pour devenir pratiquement nulle lorsqu'ils font entre eux un angle droit.

Un cercle gradué permet de déterminer la valeur de cet angle et par conséquent la valeur du courant induit par rapport à la valeur du courant induit maximum. Pour connaître ce dernier on peut employer un galvanomètre intercalé dans le circuit de l'inducteur, car évidemment, pour un appareil donné, l'intensité du courant induit maximum est fonction de l'intensité du primaire. L'auteur préfère mesurer l'intensité du champ magnérique dans lequel se trouve la bobine induite, et pour cela il se sert d'un disque mince en fer doux, placé perpendiculairement aux lignes de force. Ce disque est dévié de cette position par suite de l'effet directeur du champ, et son déplacement est fonction de l'intensité de ce champ et, par conséquent, de l'intensité du primaire. Il est facile de déterminer cette fonction. E. D.

V. Maragliano. — **Les courants de haute fréquence et leur transmission dans l'organisme.** — *Clinica medica*, Juillet 1901.

L'insensibilité de l'organisme pour les courants de haute fréquence n'a pas trouvé jusqu'ici d'explication définitive. Les hypothèses géniales du professeur d'Arsonval, à cet égard, sont bien connues ; mais lui-même ne peut dire si les courants passent ou non à l'intérieur du corps.

L'éminent physicien biologiste admettrait plutôt que, réellement, ces courants passent à l'intérieur du corps, tandis que d'autres physiciens, comme Galileo Ferraris, en se basant sur ce qu'on observe pour les corps métalliques et sur les phénomènes du Skin Effect, déclarent que les courants de haute fréquence n'intéressent qu'une couche très mince à la surface du corps.

L'auteur a entrepris une étude expérimentale sur la manière dont les courants de haute fréquence se transmettent dans l'organisme. Il a employé un appareil très semblable à celui dont d'Arsonval s'est servi dans ses dernières expériences, et qui donnait à l'auteur 900.000 oscillations à la seconde. Il a spécialement porté son attention sur les courants dérivés du solénoïde à fil gros.

Voici les conclusions que l'auteur a tirées de ses expériences :

1° Les courants de haute fréquence et de haute tension se transmettent dans l'organisme humain, dont ils intéressent la surface de section tout entière. Ce ne sont pas les courants induits qui suivent cette voie profonde, mais vraiment le flux principal de l'énergie électrique ;

2° L'intensité du courant qui circule dans les couches profondes est sensiblement égale à celle qui circule dans les couches superficielles, lorsqu'il s'agit d'une petite section ;

3° Dans les parties du corps de plus grandes dimensions, la majeure partie de l'électricité suit les couches superficielles, mais une partie, dont la grandeur est en raison inverse avec la surface de section, pénètre à l'intérieur du corps et intéresse les organes qui sont profondément situés.

Ces expériences ont été faites avec des courants dérivés du solénoïde à gros fil. L'auteur croit cependant que ces mêmes conclusions pourraient encore très bien s'appliquer soit aux courants provenant du transformateur de Tesla, soit à ceux qui circulent dans le corps par autoconduction. En effet, la distribution des courants dépend en grande partie de leur période, et la période de ces derniers est la même que celle des courants qui traversent le solénoïde. E. D.

WALTER BROADBENT. — **Trois cas de paralysie des muscles de la main et de l'avant-bras.** — *British Medical Journal,* 22 novembre 1902.

OBSERVATION I. — Jeune fille de 16 ans, vint me consulter il y a 6 mois, pour une atrophie marquée des muscles de l'éminence thénar et des intérosseux de la main droite. Elle pouvait opposer le pouce à l'index mais elle ne pouvait exercer aucune pression sérieuse. L'avant-bras était moins développé que l'avant-bras gauche, mais aucun muscle n'était complètement détruit et il n'y avait pas de tremblement fibrillaire. La sensibilité au contact, à la chaleur et au froid étaient normales, ce qui exclut le diagnostic de syringomiélie. Elle raconte qu'il y a deux ans elle a subitement remarqué que sa main devenait moins forte ; il n'y avait pas alors d'atrophie, qui ne commença à se développer que plus

tard; sa main et les conditions actuelles depuis au moins un an. Les muscles intéressés sont tous ceux qui sont innervés par le premier segment de la moelle cervicale. Nous avons donc affaire soit à une atrophie musculaire progressive, soit à une paralysie infantile, plus probablement à cette dernière. Cette opinion est corroborée par ce fait que les muscles intéressés ne réagissent plus au courant faradique; les muscles du pouce réagissent au courant continu, plus particulièrement à la fermeture du pôle positif, ces réactions sont d'ailleurs faibles. Un traitement par le courant continu et par le massage produisit une telle amélioration que la malade peut tenir une plume et écrire pendant quelques instants. L'avant-bras a repris ses formes et ses dimensions normales, il est actuellement aussi gros que l'avant-bras gauche. Les muscles de l'éminence thénar sont encore atrophiés.

Obs. II. — Jeune fille de 17 ans, est paralysée des muscles des fléchisseurs des doigts du bras droit ainsi que des fléchisseurs du carpe, des muscles, des éminences thénar et hypothénar et des interosseux. Ces muscles sont tous atrophiés. La peau des doigts est luisante et est souvent le siège d'une éruption de bulles au niveau des extrémités digitales, excepté au pouce. Anesthésie de la surface palmaire des doigts et de la main excepté au niveau du pouce et de l'éminence thénar. A la face dorsale l'anesthésie ne s'étend que sur le petit doigt et sur la moitié interne de l'annulaire. Les extenseurs ne sont pas intéressés. Comme étiologie la malade raconte qu'il y a trois mois, à la suite d'un repas consistant en saucisses et pommes de terre pris en commun avec sa sœur, elle ressentit une heure après un gonflement des deux mains; dans la soirée ce gonflement s'étendit aux jambes et à la face et de vives douleurs commencèrent à se faire sentir dans les membres. Sa sœur ne ressentit aucun malaise. Elle dut garder le lit pendant deux mois. Peu à peu le gonflement disparut, laissant à sa place à la main droite l'atrophie et l'anesthésie sus-indiquées. Il semble que l'on ait affaire ici à une polynévrite aiguë qui guérit laissant à sa suite une névrite du médian et du cubital du bras droit. Un traitement consistant en massage, iodure de potassium et strychnine amena la guérison complète.

Obs. III. — Homme de 50 ans, peintre, vint me trouver pour l'incapacité où il se trouvait d'étendre les deux doigts du milieu de la main droite et le bras sur l'épaule. Ces phénomènes étaient survenus à la suite d'une violente attaque de colique de plomb, il y a 5 semaines de cela. Liséré gingival. Paralysie saturnine très nette.

Gangolphe. — **Hystéro-traumatisme. Traitement par la galvanofaradisation.** — *Association pour l'avancement des Sciences*, Montauban, 1902.

Homme âgé de 27 ans, d'une bonne santé antérieure, non alcoolique, aurait eu, le 31 juillet 1900, la main gauche comprimée entre un cric et une pièce de bois. Il n'y eut pas de plaie, mais la main se tuméfia, surtout

à la face dorsale. Le médecin qui est appelé extrait, de la face palmaire, quelques échardes de bois.

Les jours suivants, rien de particulier, si ce n'est une gêne dans les mouvements de flexion et d'extension de tous les doigts et des douleurs assez vives. Depuis l'accident, le malade avait des insomnies et des cauchemars.

Dans le courant du mois d'août, il se présenta à l'Hôtel-Dieu de Lyon, à cause des souffrances qu'il éprouvait. La main était à peine tuméfiée. Il ne fnt pas admis. De même à Saint-Etienne, M. le Dr Duchamp ne constata rien de particulier.

Le 15 septembre, souffrant toujours, et toujours gêné pour mouvoir les trois derniers doigts, il entre à l'hôpital de Saint-Etienne ; il est anesthésié et, par une incision faite à la face palmaire et dont nous notons aujourd'hui les traces, M. Duchamp extrait plusieurs petites échardes ; il n'y avait et il n'y eut plus de suppuration ; réunion immédiate. Chose singulière, la motilité des doigts ne fut en rien améliorée. Bien plus, ils se fléchirent complètement d'une façon progressive.

Dans les premiers jours de décembre, il me fut adressé par le Dr Garcin de Grand-Croix et je constatai l'état suivant :

1° Les trois derniers doigts de la main gauche sont absolument fléchis sur la paume de la main. Les ongles s'y incrustent en quelque sorte. Il est impossible, soit volontairement, soit passivement, de modifier cette attitude. L'index et le petit doigt sont mobiles, mais s'étendent complètement avec peine. Teinte violacée et abaissement de la température de la main, pas d'atrophie musculaire de l'avant-bras. Il est impossible, par suite, de savoir ce qui existe du côté palmaire ;

2° L'exploration de la sensibilité montre qu'il existe une anesthésie complète au contact et à la piqûre sur les trois derniers doigts, une grande partie de la paume de la main, côté cubital, et de la partie inférieure et moyenne de l'avant-bras. Le bord radial a conservé sa sensibilité ;

3° Cette anesthésie à la piqûre et à la pression existe aussi pour la température ;

4° Toutes les régions susdites sont le siège d'une hyperesthésie considérable à la pression.

5° Réflexes pharyngien et conjonctival normaux. Un examen ophtalmologique montre un notable rétrécissement du champ visuel. Le diagnostic me semble être celui de contracture hystérique et je tente la suggestion. Le malade refuse de prendre les pilules fulminantes, comme trop dangereuses. J'emploie les bains chauds et prolongés, sans succès. Finalement, j'adresse le malade à M. Bordier, qui m'envoie la note suivante, relative aux réactions et aux traitements électriques employés pour ce malade.

Examen des réactions électriques. — L'excitabilité faradique est conservée partout ; en la comparant avec celle des muscles symétriques du côté sain, on ne trouve aucune diminution.

Les secousses de fermeture à la cathode sont normales qualitativement et quantitativement. Donc pas de trace de réaction de dégénérescence.

Abaissement notable de la température cutanée de la main et de l'avant-bras gauches.

Traitement. — Le 10 décembre, le traitement est commencé et appliqué de la façon suivante : Une électrode de 20 centimètres carrés est placée sur le point moteur des fléchisseurs des doigts, pendant qu'une électrode hémicylindrique de 90 centimètres carrés est appliquée à la face inférieure du bras.

La forme du courant utilisé a été la galvano-faradisation, le pôle négatif étant en relation avec l'électrode active de l'avant-bras. Ce courant a été appliqué tous les jours, pendant 20 minutes, sans interruption ni rythme.

Cette technique a été employée dans le but de produire une tétanisation et d'amener l'épuisement musculaire des muscles contractés.

Après la galvanisation, je faisais contracter avec du courant faradique simple et rythmé, au moyen du métronome, les extenseurs des doigts et de la main. Durée, 10 minutes.

Cette faradisation rythmée avait pour but de développer la force des extenseurs antagonistes des fléchisseurs contracturés.

Enfin, pendant 5 minutes, le rouleau galvanique, relié au pôle positif avec une intensité de 15 à 20 mA., était promené sur la main et sur l'avant-bras.

Le 14 décembre, le malade ouvre un peu la main ; les doigts se séparent de la paume d'environ un demi-centimètre.

Le 17, le bout des doigts s'éloigne de 2 centimètres de la main, dont la paume est très concave, résultat de la pression continue exercée par les doigts.

Le 22 décembre, les doigts s'ouvrent en allant à peu près au milieu de leur course.

Peu à peu l'amélioration s'accentue, et le malade ouvrait à peu près complètement la main le 29 décembre.

A noter que la température de la main et des doigts revient à sa valeur normale dix jours après le commencement du traitement.

H. R. Varney. — **De l'emploi des rayons X dans l'épithélioma.** — *Detroit medical Society*, 26 mars 1902.

Le Dr Varney présente quatre malades dont il rapporte les observations et qu'il a soumis au traitement par les rayons X pour des *lupus, épithéliomas* et *hypertrichoses*.

Obs. I. — *Lupus.* — Miss F., de bonne santé en général mais très nerveuse. Pas de tuberculose dans les antécédents héréditaires. En octobre 1899, apparait un nodule rouge, dur, épais, à la joue gauche qui s'accroit rapidement. Peu de mois plus tard, il apparaît d'autres tumeurs



sur la même joue. Un traitement institué en 1900 et 1901 donne quelque amélioration.

Le Dr Steinbrecker me l'envoie avec le diagnostic de lupus avec ulcérations et gommes tuberculeuses. Les six placards existants varient en dimensions, depuis celles d'une pièce de 50 centimes à celles d'une pièce de deux francs. Le traitement fut institué le 2 décembre, les séances furent de 5 minutes, lë tube étant de 9 à 10 centimètres de la peau. Jusqu'à la sixième exposition aucune amélioration, mais à partir de la sixième, on remarque une notable diminution dans l'étendue de ces lésions et dans la sécrétion dont elles sont le siège — Le 10 janvier, après la 17e exposition, il se produisit un érythème röntgénique. On interrompt le traitement pendant 10 jours, pendant lesquels il se produit une amélioration notable : les tumeurs s'affaissent, la teinte rouge s'efface, l'infiltratration et l'induration disparaissent, sans qu'il y ait la moindre cicatrice témoignant des lésions antérieures.

Cette malade a eu en tout 21 expositions en 10 semaines, de 6 à 9 minutes chacune.

Obs. II. — *Epithélioma.* — M. B..., âgé de 59 ans, ancien soldat, de bonne santé générale. Continue à travailler. En juin 1900, il remarque une petite plaie au nez, qui se cicatrisait vite, dont la croûte tombait vite, pour se reformer aussitôt et n'ayant aucune tendance à la guérison. En août 1900, le Dr McEachen fait le diagnostic de cette tumeur et la cautérise à deux reprises différentes. Le 29 janvier 1902, la tumeur ayant près de 2 centimètres en long et 12 millimètres en large, on institue le traitement par les rayons X. Les expositions furent quotidiennes et duraient 6 minutes environ. Le tube était à 15 centimètres environ de la région malade, les régions saines de la peau étaient préservées à l'aide d'un écran en plomb. Le 18 février, *érythème*; on continue néanmoins le traitement. Le 26 février, *dermatite*; on interrompt les expositions. Le 10 mars, l'épithélioma est guéri; il ne s'est pas formé de croûte depuis.

Le malade a reçu en tout 26 expositions en 25 à 26 jours.

Obs. III. — *Hypertrichose.* — Miss M. . Les deux joues et le menton sont recouverts d'un duvet laineux épais. Comme vers l'âge de la puberté la longueur de ces poils commença à la tourmenter; elle prit l'habitude de les couper aux ciseaux, mais ils repoussaient si drus qu'elle fuyait toute société. Le Dr Biddle, par l'électrolyse, en enleva un grande nombre.

Le traitement par les rayons X commença le 18 novembre 1901; au début, les séances furent de 6 minutes et arrivèrent peu à peu à durer 9 minutes. On n'exposa seulement que le côté gauche de la joue.

La santé de la malade et aussi ses occupations l'empêchèrent de suivre régulièrement le traitement Le 17 janvier les poils commencèrent à tomber dans les régions qui avaient été, dès le début, soumises aux expositions. Ils ne repoussèrent pas et n'ont pas encore repoussé après deux mois. La joue droite n'a pas été traitée. On a fait en tout 36 séances.

Obs. IV. — *Epithélioma.* — M. A. Tumeur caractéristique à la joue gauche, au niveau de l'os malaire; elle date de 5 ans.

On commence le traitement le 4 mars 1902. De 6 minutes, la durée des expositions monte rapidement à 12 minutes. Au bout de la sixième séance il se produit de la dermatite, et la durée de l'exposition est réduite à 8 minutes Le 21 mars, on interrompt le traitement. On avait fait à cette date 16 expositions. E. D.

FRANCIS H WILLIAMS. — **De l'emploi des rayons X dans le traitement de certaines formes de cancer**. — *New-York Academy of Medecine,* 6 Mars 1902.

Pour ces applications il est indifférent d'actionner le tube à rayons X soit avec la machine statique, soit avec la bobine. L'appareil doit être bien réglé. Il emploie d'habitude une boîte en bois, doublée de plomb, enveloppant le tube; le revêtement en plomb présentant une ouverture permettant le passage des rayons X, on peut ainsi limiter le faisceau eu égard à la surface à traiter. Pour les tumeurs siégeant dans les cavités telles que la bouche ou le vagin, il emploie un spéculum en verre.

Au début, la pose doit durer de 5 à 10 minutes et avoir lieu trois fois par semaine; peu à peu, cette durée peut être portée à 20 minutes et même plus. Dans les cas de tumeur à développement rapide, les poses devront être plus courtes. Les tissus sains ne sont guère altérés par ce mode de traitement.

L'auteur a ainsi traité des épithéliomas, des ulcères rongeant, des carcinomes, des papillomes du larynx; le plus souvent il a été procédé à l'examen microscopique de la tumeur. La guérison a été obtenue dans le plus grand nombre de cas. E. D.

WM. ALLEN PUSEY. — **Traitement des tumeurs malignes par les rayons X**. — *Tri-State Medical Society* (Iowa, Illinois and Missouri), avril, 3 et 4, 1902.

L'auteur lit un mémoire extrêmement attachant sur ce sujet. A part quelques cas malheureux, la liste des guérisons est longue, et quelques vues stéréoscopiques qui l'accompagnent sont fort démonstratives. M. Pusey estime que les rayons X ont une véritable action destructive des tissus à vitalité ralentie et que cette action peut être utilement mise à profit pour la destruction des tissus malades sans toucher aux tissus voisins sains. Des biopsies ont montré à l'auteur qu'il se produit une véritable dégénérescence des tissus malades avec résorption consécutive. La disparition des tissus carcinomateux a, comme suite, la production d'une peau saine, tout à fait normale.

Le traitement par les rayons X n'est pas douloureux, il ne laisse à sa suite qu'une cicatrice insignifiante : il est tout à fait indiqué dans les cas inopérables où de larges délabrements de peau seraient à redouter, ou bien encore dans les cas où des organes voisins importants, comme

l'œil, devraient être sacrifiés dans le cas d'intervention chirurgicale. Son emploi est tout indiqué dans les néoplasmes cutanés. Dans les autres, la chirurgie reprend tous ses avantages. E. D.

John Harold Philip. — **De l'emploi des rayons X pour délimiter le sinus frontal.** — *The Journal of the american Medical Association*; 22 mars 1902.

Le Dr Howard A. Lothrop conclut, de l'étude anatomique de 250 sinus frontaux, qu'il n'y a pas de limite externe précise pour le plafond de ce sinus : dans certains cas, l'angle externe de l'os frontal n'est pas la limite externe ; que dans la majorité des cas, la cloison médiane déviée, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, est rarement exactement médiane.

L'auteur de ce mémoire estime que, par la radiographie, on peut, dans chaque cas, résoudre cette question et donne une radiographie démonstrative de cette opinion. E. D.

L. Herschel Harris. — **Destruction des tissus cicatriciels à l'aide des rayons X.** — *The Australasian Medical Gazette*, 20 avril 1902.

A la suite d'une opération profonde au cou, la malade dont il est question dans cette observation eut une cicatrice au cou, très vicieuse, avec rétraction des téguments et douleurs très vives à leur niveau. L'auteur eut l'idée de traiter cet état par les rayons X et commença le traitement le 24 octobre 1900; il fit des séances de 10 minutes, l'ampoule étant à 10 à 12 centimètres de la région malade. Le traitement dura jusqu'au 11 janvier 1901 et ne fut interrompu que pendant quelques jours, par suite des phénomènes inflammatoires produits.

Dès la 11e séance, la malade signala d'elle-même une amélioration appréciable dans la souplesse de la peau; vers la 15e séance, il se produisit une légère pigmentation des bords de la cicatrice et une inflammation de la cicatrice elle-même qui nécessita une interruption du traitement, mais au bout d'une semaine la cicatrice est très avantageusement modifiée. On reprit le traitement, mais au bout de la 18e séance de nouveaux phénomènes inflammatoires plus intenses. Lorsqu'ils disparurent, le tissu cicatriciel n'existait plus et la peau avait repris sa couleur et sa constitution normales.

E.-H. Grubbe. — **Les rayons X dans le traitement du cancer et d'autres affections malignes.** — *Saint Louis Medical Review*, 8 novembre 1902.

L'auteur estime que les rayons X agissent de la même manière dans les différentes affections où ils se sont montrés actifs et que cette action

peut être rapportée à un accroissement de la phagocytose et de la leucocytolyse. En somme, cet agent thérapeutique agit comme un irritant. Il atteint particulièrement les éléments pathologiques qui constituent la tumeur, et les tissus ainsi touchés par eux subissent une modification qui les rend éliminables soit par résorption, soit par sécrétion. Les rayons X sont le plus remarquable agent thérapeutique qui ait été découvert dans ces dix dernières années et s'adresse particulièrement à des cas qui étaient jusque là considérés comme incurables. Il n'agit pas seulement sur les affections superficielles, mais il possède aussi une action manifeste sur les cancers profondément situés. Leur emploi est tout indiqué après les opérations pour cancer, car il permet de mettre le malade à l'abri de toute récidive. La dermatite qu'il provoque ne doit pas être considérée comme un inconvénient ; elle est, au contraire, souvent un avantage. Pour l'emploi de ces nouvelles méthodes thérapeutiques, il est indispensable d'employer des tubes ayant un degré constant de vide.

BIBLIOGRAPHIE

Leçons de Physique (compléments), à l'usage des élèves de première sciences, des aspirants aux baccalauréats d'ordre scientifique et des candidats aux écoles du gouvernement, par J. BASIN. (Nony et Cie, éditeurs, Paris, 63, boulevard Saint-Germain.)

Je ne saurais trop recommander ce livre aux médecins qui désirent s'instruire des notions de l'électricité, car à côté de chapitres qui ne les intéressent pas directement, ils trouveront un exposé clair, méthodique et complet, non seulement des faits fondamentaux de l'électricité, mais encore et surtout des notions nouvelles que ces faits ont introduites dans la science. Ils y liront avec fruit notamment une étude élémentaire, mais très philosophique, du potentiel et, après cette lecture, ils ne pourront pas ne pas l'avoir comprise.

Les unités électriques, qui occupent aujourd'hui une place si importante en électrologie médicale, y sont décrites en quelques mots ; des exemples numériques nombreux illustrent en quelque sorte ces descriptions et les mettent à la portée de lecteurs qui, sans être mathématiciens, ont la culture intellectuelle moyenne que suppose le baccalauréat.

Je recommande aussi la lecture du chapitre consacré à l'étude des piles et surtout de celui que l'auteur consacre aux diverses méthodes de mesure.

F. D.

Les applications pratiques des ondes électriques, par Ch. Albert TURPAIN. — C. Naud, éditeur, Paris.

L'auteur a réuni d'une façon didactique les faits, si nombreux déjà et si intéressants, qui ont été accumulés depuis une douzaine d'années sur les ondes électriques.

Grâce à la découverte de la radioconduction par Ch. Branly et à l'heureuse application que sut en faire M. Marconi, la télégraphie sans fil est devenue autre chose qu'une curieuse expérience de physique. Les divers essais, couronnés de toutes parts, d'un succès éclatant, en ont fait une des solutions pratiques les plus complètes de l'intéressant problème des communications à distance.

Les ondes électriques semblent encore promettre des applications non moins heureuses à la télégraphie avec conducteur. Peut être même n'est-il pas illusoire d'espérer qu'elles constitueront un jour un nouveau mode d'éclairage électrique.

M. Turpain a cru utile de réunir, en un seul faisceau, tous les documents relatifs à ces divers problèmes et il a réussi à écrire un livre fort intéressant, que consulteront avec fruit, non seulement ceux qui s'occupent des applications des ondes électriques à la télégraphie, mais encore les médecins électriciens, car ils y trouveront des renseignements très précieux et très complets sur les divers électro-moteurs, sur les interrupteurs et sur les courants de haute fréquence. E. D.

Les Courants de haute fréquence, par le Dr J. Denoyés, 1 vol. in-8 de 374 pages, 7 fr. 50.

Depuis quelques années, grâce aux travaux de d'Arsonval, les courants de haute fréquence ont pris, en électrothérapie, une place tellement importante qu'il était utile d'en tenter une étude d'ensemble. C'est ce que vient de faire le Dr J. Denoyés.

Son principal objectif a été d'exposer les explications thérapeutiques des courants de haute fréquence; mais il a eu soin de faire connaitre tout d'abord les courants de haute fréquence eux-mêmes, l'origine des recherches qui en ont amené la découverte et l'utilisation, les dispositifs qui permettent de les produire, les propriétés physiques dont ils sont doués, les moyens de les appliquer, de les mesurer, de les graduer. Tel est l'objet de la première partie de ce travail.

La deuxième partie est consacrée aux propriétés physiologiques des courants de haute fréquence qui justifient leur introduction en électrothérapie : action 1° sur le système nerveux; 2° sur les fonctions de nutrition (circulation, respiration, thermogenèse, sécrétion urinaire) ; 3° sur les microorganismes.

La troisième partie, de beaucoup la plus importante, est consacrée à l'utilisation thérapeutique des courants de haute fréquence : 1° par applications directes ; 2° par autoconduction ; 3° par applications, par condensation ; 3° par applications locales.

Les diverses maladies justifiables de ce traitement sont ensuite méthodiquement passées en revue :

Maladie de la nutrition (obésité, diabète, goutte, rhumatisme, lithiases, etc. — Maladies infectieuses (tuberculose, blennorragie). — Maladies de l'appareil respiratoire (paralysies laryngées), circulatoire et digestif (hémorroïdes). — Maladies des centres nerveux, des nerfs et névroses, amyotrophies. — Maladies des appareils articulaires et urogénitaux, des organes des sens. Maladies de la peau.

Les contre-indications sont peu nombreuses (cardiaques et hystériques).

Nous donnons plus haut un chapitre de cet intéressant livre : sa lecture montrera à nos lecteurs avec quel esprit scientifique il a été écrit.

E. D.



TABLE DES MATIÈRES

MÉMOIRES ORIGINAUX

De la résistance électrique du corps humain, par le Dr Louis Courtadon. 1
Études sur l'excitation électrique de l'instestin grêle, par MM. Laquerrière et Delherm. 62
Sur l'efficacité de la cataphorèse iodique dans le traitement de l'hypertrophie de la glande thyroïde, par M, Jacob Nardi. . . . 71
Sur le traitement de la fissure douloureuse de l'anus par les courants de haute fréquence, par M. Joulia. 78
Le vertige voltaïque pathologique (signe de Babinski), par M. Louis Delherm. 82
Le courant de haute fréquence comme traitement des gelures et des ulcérations torpides de la peau, par M. Esio Luisada. 84
Traitement de certaines formes de cancer par le rayon X, par M. Francis H. Williams. 87
Dosage des ions introduits par l'électrolyse, par M. S. Leduc. . 94
Nouvelle bobine intensive à chariot pour la production des rayons X, avec variation de l'auto-conduction du primaire et de la capacité du condensateur, par M. Carlo Luraschi. 96
De l'épilation par une combinaison des rayons X et de l'électrolyse, par M. David Walsh. 103
Études sur l'excitation électrique de l'instestin grêle (courant faradique), par MM. Laquerrière et Delherm. 125
Note sur le traitement des tuberculoses chirurgicales par les courants de haute fréquence, par MM. L. Imbert et Denoyès. . . 140
Traitement de l'ozène par l'électrolyse cuprique, par M. S. Yonge. 152
Un nouveau cas de fissure sphinctéralgique guéri par l'électricité, par MM. Zimmern et Nigay. 157
Viscéralgies pelviennes par M. Thiellé 159
Traitement de l'impuissance, par M. A. di Luzenberger . . . 182
De l'emploi des modalités électriques à haut potentiel, dans le traitement des affections diathésiques et des états inflammatoires, par M. W. Benham Snow. 195
Recherches sur les appareils d'induction employés en physiologie et en médecine, par M. G. Weiss. 206
Considération sur la radiothérapie, par M. Oudin. 220

Les progrès du tube de Crookes pendant la dernière année, par M. Westbury 228
Brûlure par les rayons X, par M Montgomery 234
Rapport sur l'état actuel de l'électrodiagnostic, par M. Cluzet. . 253
Études sur la contractilité électrique de l'intestin grêle (Courants de Watteville), par MM. Laquerrière et Delherm. 271
Note sur la technique du traitement de l'entéro-colite muco-membraneuse par la voltaïsation intense, par M. E. Doumer. . . . 282
Contribution à l'étude clinique du condensateur, par M. R. Sudnik 289
Les mesures exactes en radiothérapie, par M. Béclère. . . . 326
Arthrite tuberculeuse de l'épaule, par M. G. Allaire. 337
Radiographies de spina ventosa, par M. G. Allaire. 340
De l'excitation des muscles et des nerfs par les courants faradiques de fermeture et d'ouverture, par Mlle Ioteyko 373
Les chocs électriques, par M. L. Tollemer. 382
De l'électrolyse combinée à l'extirpation dans le traitement des angiomes, par MM. Guilloz et Th. Weiss. 389
Traitement des atrophies musculaires réflexes d'origine articulaire, par M. A. Zimmern. 394
Comment doit-on appliquer le traitement électrique dans la maladie de Basedow et quels résultats peut-on en attendre? par M. Mally. 407
Essai d'application des courants de haute fréquence en oto-laryngologie, par MM. J. Mouret et J. Denoyès. 414
Action de l'ozone dans la coqueluche, par M. L. Delherm. . . 424
Des accidents dus aux rayons X, par M. Oudin. 447
L'examen radioscopique des plèvres interlobaires et le diagnostic de la sclérose de l'interlobe, par M. Béclère. 495
Influence du courant galvanique sur la force musculaire, par M. L. Schnyder. 517
Production du sommeil et de l'anesthésie générale et locale par les courants électriques, par M. S. Leduc. 526
Diagnostic et traitement électrique des myopathies primitives, par MM. T. Marie et E. Sorel. 528
Traitement électro-statique des maladies de la peau, par M F. Winkler 540
Métrites et fibromes traités d'après la méthode du Dr Apostoli, par M. Thiellé. : 552
Observation d'un rétrécissement œsophagien congénital guéri par l'électrolyse linéaire, par M. J.-A. Fort. 560
Dispositif de la machine électro-statique pour les usages thérapeutiques et la radiologie clinique, par M. Leuilleux. . . . 566
Note sur l'action de la faradisation cutanée dans le traitement des dermatoses prurigineuses, par M. Bouveyron. 569

La radioscopie et la radiographie des organes splanchniques, par M. A. Béclère 574
Sur la valeur des rayons chimiques produits par le tube de Geissler dans le traitement du lupus, par M. Ch. Colombo 623
Une nouvelle loi concernant le rapport entre l'excitation et l'effet produit, par M. Wertheim Salomonson 637
Action des courants de haute fréquence sur la sécrétion urinaire, par M. J. Denoyès 657
De l'électrodiagnostic des atrophies musculaires progressives, par M. E. Huet 671
Traitement électrique des atrophies musculaires progressives, par M. E. Huet 697
Rapport sur l'électrolyse et la galvanocaustic chirurgicale, par M. Th. Guilloz 721
Un cas d'ictère traité par la voltaïsation sinusoïdale, par M. Thielle 743
Contribution à l'étude du traitement de la fissure sphinctéralgique et des hémorroïdes, par M. Pisani 748
Lésions produites par les rayons X, par M. Sala Guido 753
Recherches sur la radiographie et la radioscopie des muscles et des ligaments, par M. Westbury 761
Note sur l'interrupteur électrolytique système Gallot-Gaiffe, par M. Gaiffe 766

MÉMOIRES ANALYSÉS

ÉLECTROTHÉRAPIE

Note sur des expériences inédites d'Apostoli et Laquerrière (père), sur l'excitation électrique de la fibre lisse, par MM. *Laquerrière* et *Delherm*. . 106
Comment on peut mesurer exactement, à l'aide de l'œsthésiomètre de Roux, l'action analgésiante du courant galvanique dans les algies des plexus sympathiques abdominaux, par M. *Delherm* 108
Essai de terminologie électrothérapique, par M. *Tripier* 112
Traitement du lupus érythémateux par les courants de hautes fréquences, par M *Jacquot* 115
Diminution considérable d'un fibrome utérin sous l'influence du traitement électrique, par M. *Laquerrière* 116
Rétrécissement de l'œsophage par liquide caustique. Electrolyse Guérison, par M. *Bergonié* 120
Catalyse et courts circuits appropriés par M. *Solvay* 235
Paralysie faciale et paralysie des mouvements associés de latéralité des globes oculaires du même côté. Examen électrique, par MM. *Pechin* et *Allard*. . 238
Trois nouveaux cas d'impuissance sexuelle. Succès et insuccès du traitement par les hautes intensités voltaïques, par M. *Laquerrière* 242
Manuel d'électrothérapie et d'électrodiagnostic, par M. *Albert-Weil* . . . 252
Traitement du paramyoclonus multiplex, par M. *Vernay* 351
Cas de maladie de Ménière guéri par le courant galvanique, par M. *Donath* . . 357

Traitement des hémorroïdes par l'arsonvalisation, par M. *Stembo*. . . . 357
Cure des rétrécissements de l'urètre par l'électrolyse circulaire progressive, par M. *Barruccio*. 358
Diagnostic et traitement électrique des myopathies. par MM. *Marie* et *Sorel*. . 359
Sur la valeur séméiologique des perturbations du vertige voltaïque, par M. *Babinski*. 359
Trois cas de polynévrites palustres, par M. *Constant Mathis*. 360
La sensibilité à l'aimant, par M. *Ch. Féré*. 506
Transport électrolytique du soufre provenant des eaux sulfureuses d'Harrogate à travers la peau du porc. Valeur thérapeutique de ce phénomène dans le traitement de l'eczéma, de la goutte, etc., par M. *F.-W. Smith*. . . . 512
Du traitement de l'ulcère rongeant par l'électrolyse, par M. *William R. Fox*. 513
Application des oscillographes à la méthode de la résonance, par M. *H. Armagnat*. 513
Interrupteur-turbine pour courants électriques, par MM. *Lecarme* (*Frères*) et *Michel*. 514
Action des courants continus sur les tissus scléreux et cicatriciels, par M. *S. Leduc*. 628
Description d'un appareil au moyen duquel on peut produire des courants d'induction de valeur connue, par M. *V. Grandis* 769
Les courants de haute fréquence et leur transmission dans l'organisme, par M. *V. Maragliano* 769
Trois cas de paralysie des muscles de la main et de l'avant-bras, par M. *Walter Broadbent* 770
Hystéro-traumatisme. Traitement par la galvanofaradisation, par M. *Gangolphe* 771

RADIOLOGIE

Traitement du cancer de la peau avec les rayons X, par M. *Bollaan*. . . . 114
Sur la stéréoscopie et le relief des ombres, par M. *Th. Guilloz*. 247
Ampoule stéréoradioscopique, par M. *Villard*. 248
L'examen radioscopique des plèvres interlobaires et le diagnostic de la sclérose de l'interlobe, par M. *Beclere*. 249
Données comparatives de la radiographie et de la radioscopie dans les lésions thoraciques, par M. *E. Destot*. 250
La radioscopie appliquée à l'examen de l'abdomen et de la cavité pelvienne, par M. *Achard* 345
Epithélioma développé sur les cicatrices d'un lupus guéri, traité par les rayons X, par M. *David Lieberthal*. 351
Traitement par les rayons X et par les radiations actiniques du lupus et de l'ulcus rodens, par M. *David Morgan*. 515
Des méthodes propres à réaliser la radiométrie stéréoscopique, par M. *Th. Guilloz*. 630
De l'examen stéréoscopique en radiologie et des illusions dans l'appréciation du relief, par M. *Th. Guilloz*. 633
De la radiométrie et de son application à la pelvimétrie, par M. *Th. Guilloz*. . 635
De l'emploi des rayons X dans l'épithélioma, par M. *H. R. Varney*. . . 773
De l'emploi des rayons X dans le traitement de certaines formes de cancer, par M. *Francis H. Williams* 775
Traitement des tumeurs malignes par les rayons X, par M. *Wm. Allen Pusey*. 775
De l'emploi des rayons X pour délimiter le sinus frontal, par M. *John Harold Philip*. 776
Destruction des tissus cicatriciels à l'aide des rayons X, par M. *L. Herschel Harris*, ... 776
Les rayons X dans le traitement du cancer et d'autres affections malignes, par M. *E.-H. Grubbe* 776

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

(Les noms des auteurs des mémoires originaux sont imprimés en caractères gras).

Achard 315
Albert-Weil 252
Allard (Félix) 238
Allaire **337**, **340**
Armagnat (H.) . . . 513
Babinski 359
Barruccio 358
Béclère 249, **326**, **495**, **574**
Bergonié 120
Bollaan 114
Bouveyron **569**
Broadbent 770
Cluzet (J.) **253**
Colombo (Ch.) **623**
Courtadon (Louis). . . **1**
Delherm (L.) **62**, **82**, 106, 108, **125**, **271**, **424**
Dénoyès . . **140**, **414**, **657**
Destot (E.) 250
Donath 357
Doumer (E.) **282**
Féré (Ch.) 506
Fort (J.-A.). **560**
Fox (William-R.). . . 513
Gaiffe **766**
Gangolphe 771
Grandis 769
Grubbe 776
Guido Sala **753**
Guilloz 247, **389**, 630, 633, 635, **721**
Harris 776
Huet **671**, **697**
Imbert (L.) **140**
Ioteyko (M[elle] J.) . . . **373**
Jacquot 115
Joulia **78**
Laquerrière **62**, 106, 116, **125**, 242, **271**
Lecarme 514
Leduc (S.) . **94**, **526**, 628
Leuillieux **566**
Liberthal (David) . . . 351
Luisada (Esio). . . . **84**
Luraschi (C.) **96**
Luzenberger (Aug. di) . **182**
Mally. **407**
Maragliano 769
Marie. 359, **528**
Mathis (Constant) . . . 360
Michel 514
Montgomery. **234**
Morgan (David) . . . 515
Mouret **414**
Nardi (Jacobo). . . . **71**
Nigay. **157**
Oudin (P.) . . . **220**, **447**
Péchin (Alphonse). . . 238
Philip. 776
Pisani. **748**
Pusey. 775
Schnyder (L.) **517**
Snow (William Benham). **195**
Smith (F.-W.) 512
Solvay (E) 235
Sorel 359, **528**
Stembo 357
Sudnik (Richard) . . . **289**
Thiellé. . . **159**, **552**, **743**
Tollemer (Louis) . . . **382**
Tripier (A.) 112
Varney 773
Vernay 351
Villard (P.). 218
Walsh (David). . . . **103**
Weiss (G.) **206**
Weiss (Th.) **389**
Wertheim-Salomonson . **637**
Westbury **228**
Williams (Francis H.) **87**, **761**, 775
Winkler (Ferdinand) . . 540
Yonge (S.) **152**
Zimmern . . . **157**, **394**

Le Gérant : GASTON ROBBE.

Lille. Imp. Camille Robbe.

N° 6. — Cinquième année
Novembre-Décembre 1902.

ANNALES

D'ÉLECTROBIOLOGIE

d'Electrothérapie et d'Electrodiagnostic

Publiées par le Dr E. DOUMER

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LILLE
DOCTEUR ÈS SCIENCES

Tout ce qui concerne la rédaction et l'administration doit être adressé

à M. le Dr DOUMER

37, rue Nicolas-Leblanc, LILLE

Paraissant
tous les deux mois



TABLE DES MATIÈRES

Une nouvelle loi concernant le rapport entre l'excitation et l'effet produit, M. par J.-K.-A. Wertheim Salomonson 637

Action des courants de haute fréquence sur la sécrétion urinaire, par M. le Dr J. Denoyès 657

De l'électrodiagnostic des atrophies musculaires progressives, par M. E. Huet. 671

Traitement électrique des atrophies musculaires progressives, par M. E. Huet. 697

Rapport sur l'électrolyse et la galvanocaustie chirurgicales, par le M. Dr Th. Guilloz (de Nancy) 721

Un cas d'ictère traité par la voltaïsation sinusoïdale (courant sinusoïdal ondulatoire), par M. le Dr Thiellé (de Rouen) 743

Contribution au traitement de la fissure sphincteralgique et des hémorroïdes par les courants de haute fréquence, par M. le Dr Raffaele Pisani 748

Lésions produites par les Rayons X, par M. le Dr Guido Sala, assistant. 753

La radiographie et la radioscopie des muscles et des ligaments, par M. Westbury 761

Appareils nouveaux : Note sur l'interrupteur électrolytique (système Gallot-Gaiffe), par M. Gaiffe 766

Revue de la Presse 769

Bibliographie 778

Répertoire bibliographique.

PRIX D'ABONNEMENT :

UN AN, à partir de janvier

Paris : **26** fr. — Départements et étranger : **28** fr.

La livraison : **5** fr.

COMPTES RENDUS

DU

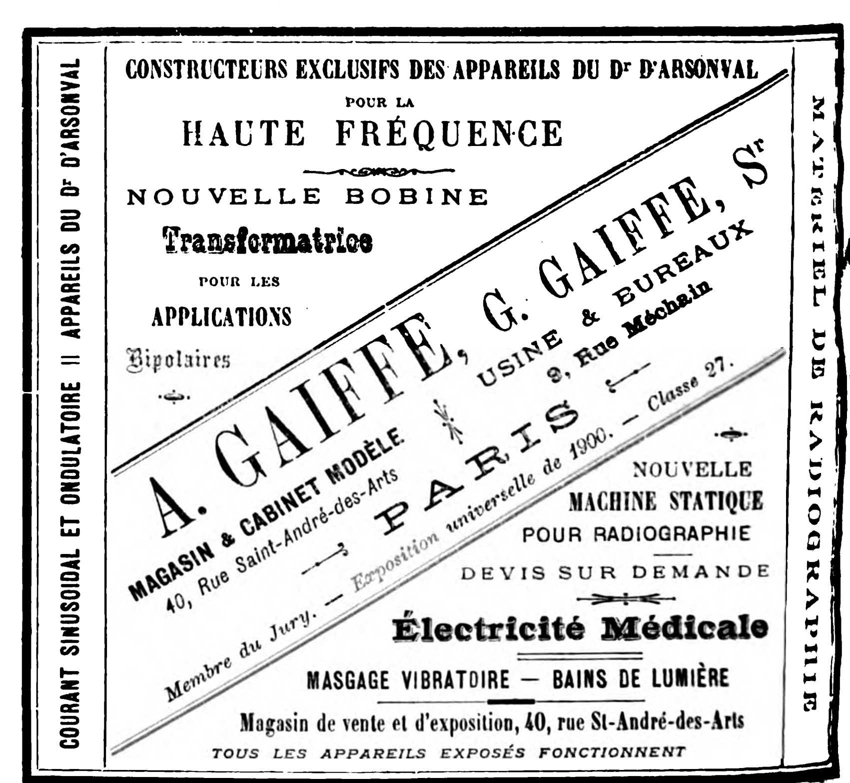
1er Congrès International

D'ÉLECTROLOGIE & DE RADIOLOGIE

médicales de 1900.

PRIX NET : 25 Francs.

Chez M. **DOUMER, 57, rue Nicolas-Leblanc, Lille,** *Secrétaire général du Congrès.*


CONSTRUCTEURS EXCLUSIFS DES APPAREILS DU Dr D'ARSONVAL
POUR LA
HAUTE FRÉQUENCE
NOUVELLE BOBINE
Transformatrice
POUR LES
APPLICATIONS
Bipolaires
A. GAIFFE, G. GAIFFE, Sr
USINE & BUREAUX
9, Rue Méchain
MAGASIN & CABINET MODÈLE
40, Rue Saint-André-des-Arts
PARIS
Membre du Jury. — Exposition universelle de 1900. — Classe 27.
NOUVELLE
MACHINE STATIQUE
POUR RADIOGRAPHIE
DEVIS SUR DEMANDE
Électricité Médicale
MASSAGE VIBRATOIRE — BAINS DE LUMIÈRE
Magasin de vente et d'exposition, 40, rue St-André-des-Arts
TOUS LES APPAREILS EXPOSÉS FONCTIONNENT
COURANT SINUSOIDAL ET ONDULATOIRE !! APPAREILS DU Dr D'ARSONVAL
MATÉRIEL DE RADIOGRAPHIE

CONTRIBUTION

AUX RÉPERTOIRES BIBLIOGRAPHIQUES

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

RELATIVES A L'ÉLECTROBIOLOGIE ET AUX RAYONS X

[*N. B.* — Ces notices peuvent être découpées, collées sur fiches, et servir à accroître les répertoires bibliographiques. — On pourra établir ces répertoires en duplicata au moyen de deux exemplaires : dans l'un, ces notices seront classées par auteur d'après l'ordre alphabétique; dans l'autre, par matière dans l'ordre des numéros de la classification bibliographique décimale inscrits en haut et à droite de chaque fiche.]

APORTI (**F.**). **616.87**
MARINO (**F.**). **075.7**

1900. La eccitabilita elettrica nella clorosi prima e dopo la cura.
Rendi. d. Ass. med.-chir., Parma, 1900.

APOSTOLI **612.014.42**
LAQUERRIÈRE

1901. De l'action du courant galvanique sur les microbes et en particulier sur la bactéridie charbonneuse.
Comptes rendus de l'Académie des sciences, 15 juillet 1901.

ARMAN (**D. d'**). **615.841**

1901. A proposito del nuovo rochetto intensivo a slitta per la produzione dei raggi X con variazione dell' autoinduzione del primario e della capacita del condensatore. — Considerazioni e rivendicazioni.
Giornale di Elettricità medica, 1901.

AUBOIN (**Gustave**). **616.83**
615.84

1901. Du traitement électrothérapique de la paralysie infantile.
Thèse de Bordeaux, 1901.

BECK (**Carl.**). **616.994**
615.849

1901. On a case of sarcoma treated by the Röntgen rays.
New York Medical Journal, november 16, 1901.

BECK (C.). **537.531.2**

1901. Sur la découverte des calculs biliaires par les rayons de Röntgen.

Berliner klinische Wochenschrift, t. XXXVIII, 1901.

BECKWITH (S. W.). **537.531.2**

1901. Value of the X-ray to the general practitioner.

Toledo Medical and Surgical Reporter, april 1901.

BÉCLÈRE **537.531.2**

1901. Les instruments auxiliaires de l'examen radioscopique.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BÉCLÈRE (A.). **537.531.2**

1901. Diaphragme-iris pour l'examen radioscopique.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BENNET (H.-C.). **612.014.42**

1901. Catalysis and Nutrition.

Elect. Therapeut., Lima, 4, 1901.

BERGONIÉ **616.32**
615.843

1901. Rétrécissement de l'œsophage par liquide caustique. Electrolyse. Guérison.

Société de médecine et de chirurgie de Bordeaux, 22 novembre 1901.

Annales d'Électrologie, t. V, 1902.

BILLON-DAGUERRE **537.531.2**

1900. Technique radiographique.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BILLON-DAGUERRE **537.531.2**

1900. Procédé de fumigation de la plaque sensible permettant d'augmenter la sensibilité de la couche de gélatine bromurée et de diminuer conséquemment la pose radiographique.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BILLON-DAGUERRE **537.531.2**

1900. Note pour contribuer à l'étude de l'action microbicide des rayons X.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BILLON-DAGUERRE **537.531.2**

1900. Comparaison entre l'action réductrice des rayons lumineux et celle des rayons X sur la couche sensible de la plaque photographique.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BILLON-DAGUERRE **537.531.2**

1900. Procédé simple de localisation des corps étrangers par la détermination des plans de pénétration.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BOISSEAU DU ROCHER **615.841**

1900. Courants à haute intermittence.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BORDIER **616.34**
615.846

1901. Traitement de la constipation habituelle par la franklinisation hertzienne directe du rectum.

Semaine médicale, 1901.

BORDIER (**H.**). **615.841**

1901. Sur le choix du métal à employer pour les électrodes.
Archives d'Électricité médicale, t. IX.

BOUCHACOURT (**L.**). **537.531.2**

1900. Sur la méthode de l'induction unipolaire appliquée à la production des rayons de Röntgen. Ses avantages et ses applications à l'endodiascopie.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BRISSAUD **616.74**
ALLARD **075.7**

1901. Myopathie primitive avec intégrité des contractilités faradique et galvanique des muscles.

Société de Neurologie, 5 décembre 1901.

BRISSAUD **616.83**

1901. Syringomyélie à thermo-analgésie longitudinale et transversale.

La Presse médicale, 11 décembre 1901.

BRUNNER (**Nicolas**). **537.531.2**

1900. Sur une nouvelle méthode de diagraphie directe.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

BUCHANAN (F.). **612.743**

1901. Réponse électrique du muscle à différents modes d'excitation persistante.

Journal of Physiology, 2 septembre 1901.

CAPRIATI (V.). **616.87**
075.7

1901. Di une particolare forma di reazione elettrica anormale.

Annali di Neurologia, fasc. 2, 1901.

CARAYON **617.73**
CROS **615.84**

1900. Guérison inattendue d'un cas d'amaurose unilatérale obtenue incidemment au cours d'un traitement électrique.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

CHAMBERLAIN (N.-H.). **616.994**
615.849

1901. The X-ray Treatment of Cancer.

The Electro-Therapeutist, août 1901.

CIRERA SALSE (L.). **617.9**
615.843

1900. L'électrolyse comme moyen auxiliaire pour l'extraction des corps métalliques enclavés dans les tissus.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

CIRERA SALSE (L.). **537.531.2**

1900. Méthode facile pour régénérer les tubes de Röntgen.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

CLUZET (J.). **612.743**

1900. Recherches expérimentales sur la situation du point d'élection d'un muscle dont le tronc nerveux est inexcitable.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

COBB (C.-M.). **616.21**
615.843

1901, Treatment of atrophic rhinitis by electrolysis.

Journal of the American Medical Association, 16 mars 1901.

COLOMBO (Ch.). **615.841**
THOUVENOT (Cl.).

1901. Un nouvel interrupteur à croissant pour radiographie et courants de haute fréquence.

Annales d'Électrobiologie, t. IV, 1901.

CONTREMOULINS (Gaston). **537.531.2**

1901. Métroradiographie.
Archives d'Électricité médicale, 15 novembre 1901.

CORNING (J. Léonard). **617.9**
615.843

1901. Spinal anesthesia by cataphoresis.
New York Medical Journal, 4 mai 1901.

CORSON (Eugène R.). **537.531.2**

1901. X-ray photography.
Medical Record, 13 avril 1901.

COSTA (Tito). **615.840**

1901 Las nuevas formas eléctricas en Electroterapia.
La Cronica medica, Lima, 1901.

COTTON (William). **537.531.2**

1901. X-ray photographs as pictures. With two diagrams.
The Bristol medico-chirurgical Journal, juin 1901.

COURTADE (Denis). **616.69**
615.84

1901. De la spermatorrhée et de son traitement électrique.
Congrès français d'urologie, 5e session, 1901.

COURTADE (D.). **616.62**
615.84

1901. Traitement électrique des paralysies de la vessie.
Journal des Praticiens, 1901.

CROCQ **616.87**
615.84

1901. Mal perforant.
Société belge de Neurologie, 27 avril 1901.

CYBULSKI (N.). **612.816.1**
ZANIETOWSKI (J.).

1895. Ueber die Nervenerregung durch Condensatorenladungen.
Archiv für die gesammte Physiologie, 1895.

DAVISS (E.-P.). **537.531.2**

1901. Location of foreing body in eye with X-rays as used in the Royal Ophtalmic Hospital, London.
Texas Medical News (Austin), avril 1901.

DEBOUT D'ESTRÉES **537.531.2**

1901. Radiographie des calculs du rein.
Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux, 9 mars 1901.

DECROLY **617.12**

1901. Brûlure électrique du nerf cubital. Tumeur cicatricielle.
Journal de Neurologie, 1901.

DE FOREST (Willard). **616.13**
615.843

1901. Aneurism of the thoracic aorta of traumatic origin. Treatment by introduction of wire and electricity.
University of Pensylvania Medical Bulletin (Philadelphia), september, 1901.

DÉLÉZINIER **615.841**

1900. De l'emploi du courant triphasé en électrothérapie et en radiologie.
Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

DELHERM (Louis). **612.887**

1901. Comment on peut mesurer exactement à l'aide de l'esthésiomètre de Roux l'action analgésiante du courant galvanique dans les algies des plexus sympathiques abdominaux.
Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie, octobre 1901.

DELHERM (Louis). **616.72**
615.843

1901. Application du courant galvanique au traitement des arthrites blennorragiques à la période aiguë inflammatoire et fébrile.
Annales d'Électrobiologie, t. IV, p. 419.

DEMOOR (Jean). **612.743**

1901. Dissociation des phénomènes de sensation et de réaction dans le muscle.
Congrès international de Physiologie, Turin, septembre 1901.

DENOYÈS (J.). **617.87**
LAGRIFFOUL (A.). **615.846**

1901. Le traitement des névrites par les courants de haute fréquence.
Archives d'Électricité médicale, t. IX, p. 462.

DENOYÈS (J.). **612.463**
MARTRE (J.).
ROUVIÈRE (H.).

1901. Action des courants de haute fréquence sur la sécrétion urinaire.
Archives d'Électricité médicale, t. IX, p. 612.

DENOYÈS **612.463**
MARTRE
ROUVIÈRE

1901. Action des courants de haute fréquence sur la sécrétion urinaire.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1er juillet 1901.

DENOYÈS **612.463**
MARTRE
ROUVIÈRE

1901. Action des courants de haute fréquence et de haute tension sur la sécrétion urinaire.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 15 juillet 1901.

DESCHAMPS **616.87**

1901. Atrophie musculaire et impotence fonctionnelle par insuffisance rénale.

Annales d'Électrobiologie, t. IV, 1901.

DIAZ DE LA QUINTANA (**Alberto**). **616.63**
615.84

1901. De la muerte repentina en los diabéticos y manera de evitarla por la franklinizacion.

El Siglo medico, 1901.

DMITRIEWSKI (**M.-K.**). **612.463**

1901. Élimination de l'azote et du phosphore après l'injection de toxines soumises préalablement à l'action de courants à haute fréquence et à haute tension.

Archives d'Électricité médicale, t. IX, p. 422.

DOUMER (**E.**). **618.14**
615.846

1900. Curieuse action des courants de haute fréquence et de haute tension sur le système suspenseur de l'utérus.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

DOW (**H.-A.**). **615.841**

1901. Soluble electrodes and their use.

The Electro-Therapeutist, décembre, 1901.

DUPONT (**Emile**). **537.531.2**

1901. 73e Congrès des naturalistes et des médecins allemands. — Rapport adressé à M. le Ministre de la guerre.

Archives médicales belges, 1901.

Ce rapport a trait plus particulièrement aux questions de radiologie qui ont été traitées à ce Congrès.

ENGELMANN (Th.). **612.816.5**

1901. Vitesse de propagation de l'excitation nerveuse.
Archiv für die Anatomie und Physiologie, 7 mars 1901.

FLORA **616.87**
075.7

1900. Sur la réaction d'épuisement ou réaction électrique myasthénique.
Rivista critica di clinica, 1900.

FLOUQUET (H.). **616.32**
615.843

1900. Un cas de rétrécissement de l'œsophage guéri par l'électrolyse.
Journal des sciences médicales de Lille, 11 août 1900.

FUMOUSE (**Paul**). **616.51**

1901. Une maladie nouvelle, la dermatose chlorique électrolytique.
Thèse de Paris, 1901.

GALEOTI (G.). **612.014.42**

1901. Action de solutions métalliques colloïdes et dissociées électrolytiquement sur les cellules.
Biologisches Centralblatt, 1er juin 1901.

GANDIL **616.246**
615.846

1900. Traitement de la tuberculose pulmonaire chronique par les effluves de haute fréquence du résonateur Oudin.
Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

GAMGEE (A.). **612.111**

1901. Sur la façon dont se comportent l'oxyhémoglobine, l'hémoglobine oxycarbonée et la méthémoglobine dans le champ magnétique et sur l'électrolyse des composés hémoglobiques.
The Lancet, 31 août 1901.

GROUVEN **616.51**
615.849

1901. Traitement du lupus et du sycosis par les rayons de Röntgen.
Société médicale du Rhin, Bonn, 11 février 1901.

GERLACH (V.). **615.841**

1900. Ueber Versuche mit dem elektrischen Vier-Zellen Bad.
13e Congrès international de médecine, Paris, 1900.

GROUVEN **616.51**
615.849

1901. Erfolg der Röntgentherapie bei drei Lupuskranken.
Sitzungsberichte der niederrhein Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde, Bonn, 1901.

GROUVEN **616.51**
615.849

1900. Zwei mit Röntgenstrahlen behandelte Lupuskranke.
Sitzungsberichte der niederrhein Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde, Bonn, 1900.

GROUVEN **615.849**

1900. Die therapeutische Verwendung der Röntgenstrahlen.
Sitzungsberichte der niederrhein Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde, Bonn, 1900.

GRUNMACH (**E.**). **537.531.2**

1900. Sur les progrès réalisés dans les sciences médicales à l'aide de la radioscopie et de la radiographie.
Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

GUILLEMINOT (**H.**). **537.531.2**

1900. La question des incidences en radiologie.
Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

GUILLOZ (**Th.**). **537.531.2**

1901. Procédé pour la détermination exacte de la position d'un corps étranger par la radiographie.
Annales d'Électrobiologie, t. IV, p. 470.

HALL (**Harry-L.**). **616.87**
615.842

1901. Report of cases of sciatic and brachial neuritis treated with static electricity.
Toledo Medical and Surgical Reporter, november 1901.

HALL-BROWN (**Lucy**). **615.841**

1900. Electrodes.
Comptes rendus du premier Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

HALL-EDWARDS (**J.**). **537.531.2**

1901. Les rayons de Röntgen dans le sud de l'Afrique.
The Lancet, 22 juin 1901.

HÄRDEN (Joh.). **615.841**

1901. Stromunterbrecher für Funkeninductoren.
Zeitschrift für Electrotherapie und ärztliche Elektrotechnik, août 1901.

HARE (H.-A.). **616.13**
615.843

1900. A third case ef aortic aneurism treated by electrolysis.
Therap. Gaz. Detroit, 1900.

HARRIS (L. **Herschel**). **616.54**
615.849

1901. Removal of hypertrophied scar tissue by means of the Röntgen-rays.
The Australasian Medical Gazette, 20 avril 1901.

HELLMUND **617.12**

1900. Danger des courants alternatifs.
Elek. Anz., 1er mars 1900.

HERZEN (A.). **612.813**
RADZIKOWSKI (C.).

1901. Variation négative et activité fonctionnelle.
Congrès international de physiologie, Turin, septembre 1901.

HOORWEG (J.). **612.816.1**

1901. Excitation des nerfs.
Archiv für die gesammte physiologie, 1er octobre 1901.

HUNTINGTON (T.-W.). **537.531.4**

1900. X-ray dermatitis.
California Academy of Medicine, 27 août 1901.

CONTRIBUTION

AUX RÉPERTOIRES BIBLIOGRAPHIQUES

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES
RELATIVES A L'ÉLECTROBIOLOGIE ET AUX RAYONS X

[*N. B.* — Ces notices peuvent être découpées, collées sur fiches, et servir à accroitre les répertoires bibliographiques. — On pourra établir ces répertoires en duplicata au moyen de deux exemplaires : dans l'un ces notices seront classées par auteur d'après l'ordre alphabétique, dans l'autre par matière dans l'ordre des numéros de la classification bibliographique décimale inscrits en haut et à droite de chaque fiche].

PICCININO (**F.**). **615.84**

1902. Influenza dell' elettricita sulla evoluzione, sulle malattie e sul prodotto serico del filugello.

Annali di Elettricita medica e terapia fisica; N° 1, 1902.

PLANET **616.72**
CHARRIER **615.843**

1901. Traitement électrique de l'entorse.

Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie, novembre 1901.

PORTER (**Miles F.**). **537.531**

1901. The X-Ray in Diagnosis.

American Journal of Surgery and Gynecology (St-Louis, Mo.), may 1901.

PUSEY (**William Allen**). **616.5**
615.849

1901. Rœntgen Rays in the Treatment of Diseases of the Skin.

The Journal of the American Medical Association; 28 septembre 1901.

RADIGUET **537.531.2**

1900. Instruction pour la conduite des tubes de Crookes employés en radioscopie et en radiologie.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

RADIGUET **537.531.2**

1900. Quelques conseils pour l'emploi des bobines d'induction.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

RADIGUET **537.531.2**

1900. Description et instruction de l'interrupteur de MM. Bouchacourt et Rémond, fonctionnant avec une source électrique indépendante.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

RAVOGLI (**A.**). **616.5** **615.831**

1901. The Action of condensed Light upon the Skin as a therapeutic Agent.

Journal of cutaneous and genito-urinary Diseases, (N. Y.), december 1901.

RÉGNIER (**L.-R.**). **537.531**

1901. La radioscopie et la radiographie dans la pratique journalière.

Le Bulletin médical, 25 septembre 1901.

RÉGNIER **617.66**
DIDSBURY **615.846**

1901. Sur l'anesthésie locale en chirurgie dentaire, à l'aide des courants de haute fréquence et de haute intensité.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 24 juin 1901.

REYBURN (**Robert**). **615.841**

1901. Easy Method of testing the Strength of the galvanic Current.

II th. annual Meeting of the American Electro-Therapeutic Association; Buffalo, september 1901.

RIVIÈRE **616.994**
616.246
615.846

1900. Action des courants de haute fréquence et des effluves du résonateur Oudin, sur certaines tumeurs malignes et sur la tuberculose.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

RODARI (**P.**) **615.84**

1901. Sur un nouveau traitement curatif électrique.

Berliner klinische Wochenschrift; 10 juin 1901.

RODMAN (**G.-H.**). **616.51**
615.849

1901. Cas grave de lupus traité par les rayons X.

The Lancet, 16 novembre 1901

ROLLINS (**William**). **537.531.2**

1901. Notes on X-Light: radiable Windows in X-Light Tubes.

Boston Medical and Surgical Journal, 19 december 1901

ROMANO (**Anacleto**). **615.840**

1901. L'elettroterapia e l'elettrobiologia nel secolo XVIII a Napoli.

Giornale di Elettricita medica, novembre et dicembre 1901.

ROPIQUET (**Cl.**). **537.531.2**

1900. Méthode pour la localisation des corps étrangers opaques dans l'organisme.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

ROUBET **616.64**
615.843

1901. L'électrolyse dans les rétrécissements de l'urètre.

Med. Obosr., N° 7, 1901.

RUDIS-JICINSKY (**J**). **616.34**
075.753.1

1901. Two Cases of intestinal Obstruction diagnosticated by the X-Rays.

New York Medical Journal, 28 september 1901.

RUDIS-JICINSKY (J.). **616.71 075.753.1**

1901. The pratical Application of the X-Ray in Fractures and Dislocations.

Interstate Medical Journal (St-Louis, Mo), may 1901.

RUDIS-JICINSKY (J.). **617 075.753.1**

1901. The Value of the X-Ray in Surgery.

Annals of Surgery (Philadelphia), juny 1901.

SCHALIT **617.71 615.843**

1899. L'électrolyse bipolaire dans le traitement de la conjonctive granuleuse.

Thèse de Genève, 1899.

SCHEIBER (S.-H.). **615.841**

1900. Eine neue Elektrode zur Application bei Elektrisierung von Augenmuskellahmungen.

Wie. Moritz Perles, 1900.

SCHMIDT (L.-E.) **616.6**
OLISCHER (G.-K.). **075.753.1**

1901. A new Method of Skiagraphic Diagnosis for renal and ureteral Surgery.

American Medical Association, juin 1901.

SHINKICH (Imamura). **612.172**

1901. Excitabilité électrique des nerfs moteurs et d'arrêt du cœur.

Archiv für Anatomie and Physiologie, 13 juin 1901.

SLÉTOV (N.-V.). **618.1**
IVANOV (N.-K.). **615 844**

1901. Courant triphasé et son emploi en gynécologie.

Meditzinskoié Obozrénié, mars 1901.

SMITH (A.-E.). **616.51 615.849**

1901. Lupus vulgaris of fifteen Years standing successfully treated by Exposure to X-Ray.

Buffalo Medical Journal, 1901.

SMITH (**F.-W.**). **616.51**
615.843

1901. La transmission électrolytique du soufre des eaux sulfureuses d'Harrogate à travers la peau d'un porc et sa valeur thérapeutique chez l'homme dans l'eczéma, la goutte, etc., etc.

The Lancet, 10 août 1901.

SNOW (**William B.**). **615.842**

1901. Effects of Electro-static Modalities upon Hyperoemia and Pain.

II th. Annual Meeting of the American Electro-Thérapeutic Association, Buffalo, september 1901.

SNOW (**William Benham**). **615.846**

1901. High Potential electric Modalities in the Treatment of diathetic Diseases and inflammatory Conditions.

New-York Academy of Medicine, 15 october 1901.

SPITZKA (**Edward-Anthony**). **617 12**

1902. The post-mortem Examination of Léon F. Czolgosz.

Medical Record, 4 january, 1901.

SQUANCE (**T.-Coke**). **616.51**
615.849

1901. Cas de lupus vulgaire traité par les rayons X.

The Lancet, 16 novembre 1901.

STENBECK (**Thor**). **616.994**
BOLLAAN (**C.-W.**). **615.849**

1601. Traitement du cancer de la peau par les rayons X.

Archives d'électricité médicale, tome 9, p. 407.

STOVER (**Georg. H.**). **616.61**
075.753.1

1901. X-Ray in Diagnosis of Kidney Disease.

Colorado Medical Journal (Denver), october 1901.

STOVER (**G.-H.**). **075.753.1**

1901. The X-Ray in Medicine, Surgery and Medical Jurisprudence.

Colorado state Medical Society (Denver), juin 1901.

STUBBERT (J.-Edward). **616.246**
075.753.1

1901. The early Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis with Exhibition of X-Ray Pictures of diseased Lungs.

New York County Medical Association, 16 dec. 1901.

Analyse in : *Medical record*, 4 january 1901.

SUAREZ DE MENDOSA **616.21**
615.843

1901. Sur les applications du courant galvanique au traitement de certaines affections des fosses nasales.

Archives de médecine et de chirurgie spéciales, 1901.

TAPIA Y FERNANDEZ (Ricardo). **616.34**

1901. Algo acerca de la intervencion del medico en cases de oclusion intestinal de marcha aguda.

Revista medica (Mexico), 1er mai 1901.

THIELLÉ **616 33**
615.84

1901. Affections chroniques du tube digestif. Leur traitement rationnel par les modalités électriques.

Annales d'électrobiologie, tome IV, p. 385.

THORNDIKE (Paul). **616.61**
075.753.1

1901. The Value of the X-Ray in the Diagnosis of renal Stone; Report of four Cases.

Boston Medical and Surgical Journal, 17 october 1901.

TOWLE (Harvey P.). **615.849**

1901. A Review of the Literature of the therapeutic Use of the X-Rays.

The Boston Medical and Surgical Journal, 11 april 1901.

TSCHERKASSOW **615.841**

1900. Électrodes pour inducteur de 10-30 cm. d'étincelle.

Comptes rendus du premier Congrès international d'Electrologieet de Radiologie médicales, Paris, 1900.

TSCHERKASSOW **537.531.2**

1900. Écrans renforçateurs

Comptes rendus du premier Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

TUFFIER (Albert). **616.246**
075.753.1

1901. De la radiographie en chirurgie pulmonaire.
Revue de Chirurgie, 10 août 1901.

TURPAIN (Albert).

1902. Les applications pratiques des ondes électriques.
C. Naud, éditeur, 3, rue Racine, Paris.

VARIOT **616.24**
CHICOTOT **073.753.1**

1901. Diagnostic de la pneumonie franche chez l'enfant par la radioscopie.
Société médicale des hôpitaux, 11 janvier 1901.

VERNAY **616.87**
615.843

1901. Traitement de la névralgie de la face par les courants galvaniques.
Lyon médical, 3 novembre 1901.

VERNAY **616.84**
615.842

1901. Traitement du paramyoclonus multiplex par l'électricité statique.
Archives d'Électricité médicale, tome IX.

VERNAY

1901. Traitement de la coqueluche par les inhalations d'ozone.
Archives d'Électricité médicale, tome IX, p. 449.

VIDAL SOLARES (F.). **616.14**
615.843

1902. Del angioma y su tratamiento.
Archivos di Gynecopatia, Obstetricia y Pediatria, 10 enero 1902.

VITZOU (Al. N.). **612.83**

1901. Recherches expérimentales sur l'excitabilité de la moelle.
Congrès international de Physiologie, Turin, 1901.

WAGNER (**R. V.**). **615.842**

1901. Static Cataphoresis.

Medical Record, 1901.

WALKER (**Edwin**). **618.14**
615.843

1901. Galvanism as a Remedy for Uterine Hemorrage.

American Journal of Obstetrics (N. Y.), november 1901.

WALLER (**A. D.**).

1901. Essai de détermination de la vitalité des germes par une méthode électrique.

Société royale de Londres, 1901.

WALLING (**W. H.**). **618.1**
615.84

1901. Some of the Uses of Electricity in Gynecology.

American Gynecological and obstetrical Journal (N.-Y.), août 1901.

WALSH (**D.**). **616.54**
615.843
615.849

1901. Epilation par une combinaison de l'action des rayons X et de l'électrolyse.

The Lancet, 2 november 1901.

WEIGEL (**L. A.**). **537.531.2**

1901. The Cause and Prevention of common Errors in Radiography.

II th. Annual Meeting of the American Electro-Therapeutic Association; Buffalo, september 1901.

WEIGEL (**Louis A.**). **537.531.2**

1901. An X-Ray Stereoscope.

New York Medical Journal, 16 november 1901.

WERTHEIM-SALOMONSON (**J. K. A.**).

1901. Résistance et capacité du corps humain vis-à-vis des courants de haute fréquence.

Annales d'Electrologie, tome IV, 1901.

CONTRIBUTION

AUX RÉPERTOIRES BIBLIOGRAPHIQUES

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

RELATIVES A L'ÉLECTROBIOLOGIE ET AUX RAYONS X

[*N. B.* — Ces notices peuvent être découpées, collées sur fiches, et servir à accroître les répertoires bibliographiques. — On pourra établir ces répertoires en duplicata au moyen de deux exemplaires : dans l'un ces notices seront classées par auteur d'après l'ordre alphabétique, dans l'autre par matière dans l'ordre des numéros de la classification bibliographique décimale inscrits en haut et à droite de chaque fiche].

ACHARD **537.531.2**

1901. La Radioscopie appliquée à l'examen de l'abdomen et de la cavité pelvienne.

La Tribune médicale, 18 septembre 1901.
Annales d'Electrobiologie, 1902.

ALLEN (Charles-W.). **616.994**
615.849

1902. The Nature of cutaneous Epithelioma, with Remarks on Treatment by the X-Rays.

Medical Record, january 25 1902.

ARMSTRONG (Wm.-A.). **615.841**

1902. Induction-Galvani-Faradism.

Medical Summary (Philadelphia), february 1902.

AYERS (Samuel). **616.994**
615.849

1902. Treatment of malignant Growths by X-Ray, with Report of two Cases.

Kansas City Medical Index-Lancet, january 1902.

BABINSKY **617.88**

1902. Sur la valeur sémiologique des perturbations du vertige voltaïque.

Société de Neurologie, 15 mai 1902.
Analysé in : *Annales d'Electrobiologie,* V, 1902.



BARRUCCIO **616.64**
615.843

1902. Cure des rétrécissements de l'urètre par l'électrolyse circulaire.

Morgagni, 19 avril 1902.
Analysé in : *Annales d'Electrobiologie,* V, 1902.

BAYLISS (S.-W.). **615.84**

1901. Why I use Electricity in general Practice.

II th. annual Meeting of the American Electro-Therapeutic Association, Buffalo, september 1901.

BECK (Carl). **537.531.2**

1902. The modern Treatment of Fractures of the lower End of the Radius as it is dictated by the Relations Shown by Röntgen Rays.

New York Academie of Medicine april 3 1902.
Analysé in : *Medical Record,* april 19 1902.
et in : *Annales d'Electrobiologie,* V, 1902.

BECK (Carl). **615.849**

1902. The pathology of the Tissue Changes caused by Röntgen Rays.

Medical Society of the State of New-York, january 1902.

BECK (Carl). **615.849**

1902. The pathological and therapeutic Aspects of the Effects of the Röntgen Rays.

Medical Record, january 18 1902.

BECK (Carl). **537.531.2**

1902. The Röntgen Rays in differentiating between Osteomyelitis, osseous Cyst, Osteosarcoma and other osseous Lesions, with Skiagraphic Demonstrations.

The Journal of the American Medical Association, january 4 1902.

BÉCLÈRE **537.531.2**

1902. L'examen radioscopique des plèvres interlobaires et le diagnostic de la sclérose de l'interlobe.

Société médicale des Hôpitaux, 28 février 1902.
Analysé in : *Annales d'Electrobiologie,* V, 1902.

BELL (James). **537.531.2**

1902. Detection of Stone in the Kidney by Skiagraphy.

The American Association of genito-utinary Surgeons, april 29 and 30 1902.
Analysé in : *Medical Record,* 17 may 1902.

BISHOP (**Francis-B**.). **616.84**
615.84

1902. Employement or Occupation Neuroses-Treatment by Electricity.

The Journal of Physical Therapeutics, january 15 1902.

BISHOP (**Francis-B**.). **616.84**
615.84

1902. Hystero-Neurasthenic Paralysis.

The Journal of Avanced Therapeutics, february 1902.

BORDIER (**H**.). **616.87**
615.843

1901. Traitement énergique des névralgies et en particulier de celle du trijumeau.

Journal des Praticiens, 30 novembre 1901.

BORDIER (**H**.).
NOGIER

1901. Effet produit sur le courant induit d'une bobine par un électrolyte placé en dérivation sur la source primaire.

Archives d'Electricité médicale, 15 décembre 1901.

BROCQ **616.5**
615.842

1901. Sur le traitement des prurits.

Journal de médecine et de chirurgie pratiques, 10 décembre 1901.

CANNON (**W.-B**.). **537.531.2**

1902. The Mouvements of the Intestines studied by Means of the Röntgen Rays.

Journal of Medical Research (Boston), january 1902.

CARSON (**M.-F**.). **615.849**

1901. The Advantages of the X-Ray in the Treatment as well as the Diagnosis of certain surgical Cases.

Atlanta Journal-Record of Medicine, september 1901.

CHASE (**Robert-H**.). **616.84**
615.842

1902. Static Electricity in the Treatment of Insanity.

Philadelphia Medical Journal, may 3 1902.

CLEAVES (**M.-A.**). **615.846**

1902. Les effets destructeurs et mortels des courants de haute fréquence.

The Electrical Review, 10 janvier 1902.

CLEAVES (**Margaret-A.**). **615.841**

1902. A bipolar rectal Electrode.

The Journal of physical Therapeutics, january 15 1902.

COMAS (**C.**). **615.849**
PRIÓ (**A.**).

1902. Röntgentherapia.

Revista de Medicina y Cirurgia, febrero 25 1902.

CLEMENSEN (**P.-C.**). **615.83**

1902. A brief Review of Finsen's Phototherapy.

The Journal of the American Medical Association, april 12 1902.

CORSON (**Eugène-R.**). **537.531.2**

1901. The X-Ray and photographic Technic necessary to bring out Bone Detail in the Print.

Annals of Surgery (Philadelphia), october 1901.

COURTADE (**Denis**). **616.69**
615.84

1901. Des différentes formes de spermatorrhée et de leur traitement électrique.

Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie, novembre 1901.

CRANE (**A.-W.**). **537.531.2**

1902. Practice Office Methods of Diagnosis, with special Reference to the Röntgen Ray.

American Medicine (Philadelphia), january 4 1902.

CURTIS (**G.-Lenox**).

1901. The influence of electric Ozonization upon Disease.

New York Academy of Medicine, october 15 1901.

DANLOS **615.849**
BLOCH

1901. Note sur le traitement du lupus érythémateux par les applications de radium.

Société française de dermatologie et de syphiligraphie, 7 novembre 1901.

DESNOS (E.). **616.64**
615.843

1902 Traitement des rétrécissements.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale, 1er février 1902.

DESTOT **537.531.2**

1902. Données comparatives de la radiographie et de la radioscopie dans les lésions thoraciques.

Société nationale de Médecine de Lyon, 10 février 1902.
Analysé in : *Annales d'Electrobiologie*, V, 1902.

DIAZ DE LA QUINTANA (Albèrto). **616.66**
615.846

1901. Traitement du chancre mou par l'effluve électrique.

La Independencia Medica, octobre 1901.

DICKSON (C.-R.). **615.841**

1901. The Wave-Current Controversy settled.

11th annual Meeting of the American Electro-Trerapeutic Association, Buffalo, september 1901.

DOMBROSKI (P.). **617.71**
615.843

1902. Electrolysis. The only successful Treatment in a certain Variety of granular Eyelids.

Illinois Medical Journal (Springfield), april 1902.

DONATH **617.88**
615.843

1901. Cas de maladie de Ménière guéri par le courant galvanique.

Société royale des médecins de Budapest, 19 octobre 1901.

DUHOT (**R.**). **616.64**
615.843

1901. Electrolyse et abcès urineux
Annales de la Polyclinique centrale, octobre 1901.

EWALD (**C.-A.**). **616.33**
615.84

1901. The Treatment of chronic gastric Catarrh.
International Medical Magazine, december 1901.

FILES (**Charles-O.**). **537.531**

1901. Report of the Committee on the Röntgen Ray.
11 th annual Meeting of the American Electro-Therapeutic Association, Buffalo, september 1901.

FINNY (**J.-Magee**). **537.531.2**

1902. A Report of Cases illustrating the Aid of the Röntgen Rays in the Diagnosis of intra-thoracic Tumours.
British Medical Journal, march 15 1902.

FOX (**L.-Webster**). **537.531.2**

1902. A new Localizer for determining the Position of forcing Bodies in the Eye by the Röntgen Rays.
Philadelphia Medical Journal, february 1902.

GASSMANN (**A.**). **616.5**
615.849

1902. Le traitement des maladies de la peau par les rayons de Röntgen.
Fortschritte der Medicin, 1er janvier 1902.

GAURAUD (**Jean**). **616.85**
075.7
615.84

1902. Etude sur six cas de paralysie hystero-alcoolique bénigne du membre supérieur.
Archives de Neurologie, février 1902.

GOLDTWAIT (**Joel-E.**). **537.531.2**

1901. A Study by Means of the Radiography of sic Cases of Osteitis Deformans (Paget's Disease).
American Orthopedic Association, june 11 1901.
Analysé in : *Medical Record*, august 3 1901.

WHEATLAND (**M. F.**). **618.1**
615.84

1901. Value of Electricity in the gynecological Work of the general Practitioner.
II th. annual Meeting of the American Electro-Therapeutic Association, Buffalo, september 1901.

WHEATLAND (**M. F.**). **615.841**

1901. A modified intrauterine Electrode for Cataphoresis.
II th. annual Meeting of the American Electro-Therapeutic Association, Buffalo, 1901.

WHITE (**W. H**). **616.35**
615.843

1901. Rectal Stricture treated by Electrolysis.
II th. annual Meeting of the American Electro-Therapeutic Association, Buffalo, september 1901.

WILL (**O. B.**). **615.84**

1901. What of Electricity?
Peoria Medical Journal, mai et juin 1901.

WILLARD (**De Forest**). **616.13**
615.843

1901. Aneurysm of the thoracic Aorta of traumatic Origine : Treatment by Introduction of Wire and Electricity.
Annals of Surgery (Philadelphia), juillet 1901.

WILLIAMS (**Francis H.**). **616.994**
615.849

1901. Treatment of certain Forms of Cancer by the X-Rays.
The Journal of the American Medical Association, 14 september 1901.

WILLIAMS (**Chisholm**). **616 246**
615.846

1901. The Treatment of pulmonary Tuberculosis by Means of Electrical Currents of high Frequency and high Potential.
Tuberculosis Congress, London, 1901.

WILSON (**S. F.**). **615.841**

1901. A new Transformer.
II th. annual Meeting of the American Electro-Therapeutic Association, Buffa'o, september 1901.

WISECUP (**F. E.**). **616.5**
615.843

1901. Electrolysis in Diseases of the Skin.
American Medicine (Philadelphia), 22 juny 1901.

YONGE (**E.-S.**). **616.21**
615.843

1901. Le traitement de l'ozène par l'électrolyse cuprique.
The Lancet, 9 november 1901.

ZANIETOWSKI (**J.**). **075.7**

1899. Elektrodiagnostische Studien über motorische und sensible Erregbarkeit bei Nervenkranken.
Wiener klinischen Rundschau, 1899.

ZANIETOWSKI (**J.**). **612.813**

1897. Graphische Studien uber die Erregbarkeitsverhältnisse in Elektrotonus.
Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien, 1897.

ZANIETOWSKI (**J.**). **075.7**

1897. Ueber die Summation von Condensatorentladungen im Centranervensystem.
Centralblatt für Physiologie, 1897.

ZEIT (**F. Robert**). **613.014.42**

1901. Effect of direct alternating Tesla-Currents and X-Rays on Bacteria.
The Journal of the American Medical Association, 30 november 1901.

ZIMMERN **618.14**
615.843

1901. Sur deux cas d'élimination de tumeurs fibreuses à la suite d'électrisation.
Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie. novembre 1901.

CONTRIBUTION

AUX RÉPERTOIRES BIBLIOGRAPHIQUES

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES
RELATIVES A L'ÉLECTROBIOLOGIE ET AUX RAYONS X

[*N. B.* — Ces notices peuvent être découpées, collées sur fiches, et servir à accroitre les répertoires bibliographiques. — On pourra établir ces répertoires en duplicata au moyen de deux exemplaires : dans l'un ces notices seront classées par auteur d'après l'ordre alphabétique, dans l'autre par matière dans l'ordre des numéros de la classification bibliographique décimale inscrits en haut et à droite de chaque fiche].

O'FARRILL **616.64**
615.843

1900. Le divulseur et le dilatateur électrolytiques : appareil pour le traitement des rétrécissements de l'urètre.

Bulletin officiel de la Société française d'électrothérapie, 1900.

OSLER (William). **537.531.2**

1902. Notes on Aneurism.

The Journal of the American Medical Association, june 7 1902.

OUDIN (P.) **615.849**

1902. Considérations sur la radiothérapie.

Annales d'Electrobiologie, V. p. 220.

OUDIN (P.). **615.849**

1901. Accidents causés par les rayons X.

Annales d'Electrobiologie, IV, 1901.

OWEN (Orville-W.). **615.84**

1902. Electro-Therapeutics.

Detroit Medical Journal, february, 1902.

PARSONS (J.). **616.994**
615.843

1900. The Treatment of Cancer by Electricity.

Comptes rendus des séances du 1er Congrès international d'Electrologie et de Radiographie médicales, Paris, 1900.

PERDU (E.). **615.849**

1901. Les rayons X et leurs brûlures.

Annales de Chirurgie et d'Orthopédie, décembre 1901.

PFAHLER (G.-E.). **616.994**
615.849

1902. The Treatment of cutaneous Cancer by the X-Rays.

Therapeutic Gazette (Detroit, Mich.), march 15, 1902.

PHILIP (John-Harold). **537.531.2**

1902. The X-Ray in determining the Limits of the frontal Sinus.

The Journal of the American Medical Association, march 22, 1902.

PHILIPPOT **618.14**
615.844

1900. Du traitement des métrorragies par la faradisation.

Comptes rendus des séances du 1er Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

PICCININO (F.). **615.840**
LUZENBERGER (A. di).

1902. Annali di Elettricita medica e terapia fisica.
Periodico mensile sperimentale e clinico.
Napoli, *Stab,* tipografico, Piazza Bellini, 6.

PIFFART (Henry-G.). **615.841**

1902. Static Wrinkles.

Medical Record, march 22, 1902.

PRATHER (D.-J.). **615.843**

1902. Cataphoric Medication.

Occidental Medical Times (San Francisco), march 1902.

PUSEY (William-Allen). **616.994**
615.849

1902. Cases of Sarcoma and of Hodgkin's Disease treated by Exposures to X-Rays. A preliminary report.

The Journal of the American Medical Association, january 18, 1902.

PUSEY (William-Allen). **615.849**

1902. Report of Cases treated with Rœntgen Rays.

The Journal of the American Medical Asssociation, april 15, 1902.

Chicago Medical Recorder, april 15, 1902.

PUSEY (**William-Allen**). **616.994**
615.849

1902 Treatment of malignant Tumors by the X-Rays.
Tri State Medical Society (Iowa, Illinois, and Missouri), april 3 and 4, 1902.
Analysé in : *Medical record*, april 12, 1902
Annales d'Electrobiologie, V.

QUIJANO (**Gonzales**). **615 843**

1902. La théorie des Ions en Electricité médicale.
Thèse de Paris, 1902.

RADZIKOWSKI (**C.**). **612.813**

1901. Les courants électriques dans les nerfs non excités.
Archiv für die gesammte Physiologie, 13 février 1901.

RAICHLINE **616.66**
615.84

1902. Chronic nocturnal Priapism.
International Medical Magazine, january 1902.

RÉGNIER (**L.-R.**). **617.66**
DIDSBURY (**Henry**). **615.846**

1902. Nouveau procédé d'analgésie des dents à l'aide de l'électricité.
Le Progrès médical, 20 mars 1902.

C'est à tort que les auteurs qualifient ce procédé de nouveau; en réalité, il date de plusieurs années et est dû à M. P. Oudin.

RÉGNIER (**L.-R.**). **537.531.2**

1902. La radioscopie et la radiographie dans la pratique journalière.
Le Bulletin médical, 21 mars 1902.

RÉGNIER (**L.-R.**). **616.5**
615.846

1902. Les courants de haute fréquence en dermatologie.
Le Progrès médical, 17 mai 1902.

RÉMY **537.531.2**
BOUCHACOURT

1902. Applications chirurgicales de l'endodiascopie buccale.
Académie de Médecine, 27 mai 1902.
Analysé in : *Annales d'Electrobiologie*, V.

RINEHART (**J.-F.**). **616.994**
615.849

1902. Treatment of epithelial Skin-Cancers and Sycosis non-parasitica with the X-Ray.
Philadelphia Medical Journal, february 1, 1902.

ROBARTS (**Hebert**). **537.531.2**

1902. Radiography of the Prostate.
The Electro-Therapeutist, july 1902.

ROCKWELL (**A.-D.**). **616.61**
615.84

1902. The Use of Electricity in renal Disease.
The Journal of Advanced Therapeutics, january 1902.

ROCKWELL (**A.-D.**) **616.843**
615.84

1902. Neurasthenia, its Etiology, Symptomatology and Treatment.
International Medical Magasine, february 1902.

ROLLINS (**William**). **615.849**

1902. Notes on X-Light, radio-active Substances in Therapeutics.
Boston Medical and Surgical Journal, january 23, 1902.

ROSS (**G.-G.**) **537.531.2**
WILBERT (**M.-J.**).

1902. The X-Rays in so-called Sprains.
American Medicine Philadelphia, january 25, 1902.

ROUBTJ **616.64**
615.843

1901. Traitement électrolytique des rétrécissements blennorragiques de l'urètre.
Therapeutique moderne russe, N° 9, 1901.

RUDIS-JICINSKY (**J.**). **537.531.2**

1902. A skiagraphic Study and Researches in the Direction of obtaining Pictures which are both Sadow and Substance of Bone, Muscle and Ligaments.
New York Medical Journal, march 22, 1902.

SALLE **537.531.2**

1902. Examen radioscopique des poumons et du cœur chez les recrues.
Société médicale des Hôpitaux, 14 mars 1992.

SCHIFF **616.994**
615.849

1901. Epithelioma du visage.
Société I. R. des Médecins de Vienne, 8 novembre 1901

SEXE **615 841**

1902. Charge et utilisation des accumulateurs à usage médical.

Revue médicale de la Franche-Comté, 10 mai 1902.

SKINNER (Clarence-Edward). **616.994**
615.849

1902 On the Effect of X-Light from high vacum Tubes in intra-abdominal Cancer.

The Jourral of Advanced Therapeutics, march 1902.

SGOBBO (F.-P.). **617.12**

1902. Perizia medica nell'interesse de Sig. M. V. contro la società dei tramway elettrici.

Giornale di Elettricità Medica, gennaio e febbrario 1902.

SNOW (William-Benham). **615.842**
615.846

1902. De l'emploi des modalités électriques, à haut potentiel, dans le traitement des affections diathésiques et des états inflammatoires.

Annales d'Electrobiologie, V, p. 195.

SNOW (William-Benham). **537.531.2**

1902. Means and Modes in Radiography.

The Journal of Advanced Therapeutics, june 1902.

SNOW (William-Benham). **615.842**

1902. The Effects of Electro-Static Modalities upon Hyperoemia and Pain.

The Journal of Advanced Therapeutics, march 1902.

SOLVAY **615.843**

1901. Catalyse et court-circuits appropriés.

INSTITUTS SOLVAY : *Travaux du laboratoire de Physiologie,* IV, p. 495.

SOILAND (Albert). **616.994**
615.849

1902. A Case of Carcinoma of the Breast treated by X-Radiance.

Southern California Practitioner (Los Angeles), april 1902.

STANDFORD (M.-L.). **616 72**
615.842

1901. Traitement des entorses par la franklinisation.

Medical News, july 20 1901

STEMBO **616.35**
615.846

1902. Traitement des hémorroïdes par l'arsonvalisation.
Deutsche Med. Wochenschrift, 20 février 1902.

SWALES (E.) **616.51**
615.849

1902. Deux cas de lupus vulgaris traités avec succès par l'urée pure et les rayons X.
The Lancet, 8 mars 1902.

SWEET (William-M.). **537.531.2**

1902. Results of X-Ray Diagnosis and of Operation in Injuries from foreign Bodies.
Philadelphia Medical Journal, february 1, 1902

TAYLOR (Stopford). **616.994**
615.849

1902. The X-Rays in Cancer.
Liverpool Medical Institution, january 30 1902.

THIELLÉ **618.1**
615.84

1902. Viscéralgies pelviennes.
Annales d'électrobiologie, V, p. 159.

THIRD (James). **537.531.2**

1902. Some of the Diagnostic and Therapeutic Uses of Rœntgen-Rays.
Kingston Medical Quartely, april 1902.

THOMPSON (F.-C.). **616.63**
615.843

1902. Galvanism and Diabetes.
Detroit Medical Journal, january 1902.

TOLLEMER (Louis). **617.12**

1902. Les chocs électriques.
La Presse médicale, 7 juin 1902.
Annales d'électrobiologie, V.

TRIPIER (A.). **615.840**

1901. Essai de terminologie électrothérapique.
Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie, juin 1901.

TROTTER (A.-P.). **617.12**

1902. Décharges électriques à 500 volts.
The Lancet, 22 mars 1902.

VARNEY (**H.-R.**). **616.994**
615.849

1902. Rœntgen Rays in Epithelioma
Detroit Medical Society, march 26 1902.
Analysé in : *Annales d'Électrobiologie*, V.

VERGE (**Ch.**). **537.531.2**

1902. Radiodiagnostic d'un cas de périostite traumatique.
Le Bulletin médical de Québec, mai 1902.

VINTSHGAU (**von**). **612.172.3**

1902. Excitation électrique et mécanique du cœur de la grenouille.
Archiv für die gesammte Physiologie, 13 janvier 1902.

WALKA (**Edwin**). **618.14**
615.843

1902. Galvanism as a Remedy for Uterine Hemorrhagy.
Hot Springs Medical Journal, january 1902.

WEISS (**G.**). **615.844**

1902. Recherches sur les appareils d'induction employés en médecine et en physiologie.
Annales d'électrobiologie, V, 1902.

WERTHEIM SALOMONSON (**J.-K.-A.**). **615.846**

1901. Zur Theorie des Oudin'schen Resonator.
Zeitschrift für Electrotherapie und ärztliche Electrotechni, december 1901.

WENDE (**Ernest**). **615.84**

1902. General Consideration of Electrotherapeutics.
The Journal of Advanced Therapeutics, march 1902.

WERIGO (**Br.**). **612 743**

1901. L'action dépressive de la cathode ; son rôle en électrophysiologie.
Archiv für die gesammte physiologie, 26 mars 1901.

WESTBURY (**M.**). **537.531.2**

1902. Les progrès du tube de Crookes pendant la dernière année.
Annales d'Electrobiologie, V, 1902.

WHEATLAND (**Marcus-S.**). **618.14**
615.84

1902. The Value of Electricity in gynecological Work of the general Practitioner.
The Journal of Advanced Therapeutics, february 1902.

WHITE (Walter-H.). **616.35**
615.843

1902. A Case of rectal Stricture treated by Electrolysis.
The Journal of Advanced Therapeutics, january 1902.

WIASEMSKI **612.813**

1902. Histoire de la découverte de l'électronus et le sort de sa première théorie.
Archives d'électricité médicale, 15 avril 1902.

WILLIAMS (Francis-H.). **616.994**
615.849

1902. The Use of the X-Ray in the Treatment of some Forms of Cancer.
New York Academy of Medicine, march 6, 1902.
Analysé in : *Annales d'Électrobiologie*, V, 1902.

YONGE (S.). **616.21**
615.843

1902. Traitement de l'ozène par l'électrolyse cuprique.
Annales d'Électrobiologie, V, 1902.

ZANIETOWSKI (D.). **075.7**

1901. Ueber Voltaïsation und über neue Versuche mit condensatorentladungen.
Zeitschrift für Electrotherapie und ärztliche Electrotechnik, December 1901.

ZIMMERN (A.). **616.34**
615.843

1902. Le lavement électrique. Son histoire. Sa technique.
La Presse médicale, 5 juillet 1902.

ZIMMERN **616.35**
NIGAY **615.843**

1902. Un nouveau cas de fissure sphinctéralgique guérie par l'électricité.
Annales d'électrobiologie, V. 1902.

ZIMMERN (A.). **616.74**
615 843

1902. Traitement des atrophies musculaires réflexes d'origine articulaire.
La Presse médicale, 11 juin 1902.
Annales d'électrobiologie, V. 1902.

CONTRIBUTION

AUX RÉPERTOIRES BIBLIOGRAPHIQUES

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

RELATIVES A L'ÉLECTROBIOLOGIE ET AUX RAYONS X

[*N. B.* — Ces notices peuvent être découpées, collées sur fiches, et servir à accroître les répertoires bibliographiques. — On pourra établir ces répertoires en duplicata au moyen de deux exemplaires : dans l'un ces notices seront classées par auteur d'après l'ordre alphabétique, dans l'autre par matière dans l'ordre des numéros de la classification bibliographique décimale inscrits en haut et à droite de chaque fiche.]

HENDRIX **537.531.2**

1901. A propos des radiographies se rapportant à la luxation congénitale de la hanche.

Annales de la Société belge de Chirurgie, décembre 1901.

HENNE (Ludwig). **537 531.2**

1902. Einige Neuerungen auf dem Gebiete des Röntgen-Strahlen; 1 — Der Universalapparat nach Dr. Metzner; 2 — Die Gundelach-Dessauersche Röntgenrohre; 3 — Der kleinste Röntgen-Apparat der Welt,

Die Medicinische Woche., 15 septembre 1902.

HENRI (V.). **612.11**

1902. La dissociation électrolytique et la mesure de l'alcalinité du sang.

Revue générale des Sciences, 15 avril 1902.

HILL (C.-W.). **537.531.2**

1902. Radiostéréoscope de Caldwell.

The Electrical Review, january 10, 1902.

HOPKINS (George-G.). **615.849**

1902. Light and Radiance in the Treatment of Disease.

Philadelphia Medical Journal, april 5, 1902.



HOORWEG (**J.**). **612.816**

1902. Excitation des nerfs par des courants alternatifs fréquents.

Archiv für die gesammte Physiologie, 17 juillet 1902.

HOORWEG (**J.**). **612.816**

1901. Les excitations des nerfs.

Archiv für die Gesammte Physiologie, 18 avril 1901.

IMBERT (**L**). **616.995**
DENOYES **615.846**

1902. Note sur le traitement des tuberculoses chirurgicales par les courants de haute fréquence.

Annales d'Électrobiologie, V, p. 140.

IMMELMANN **537.531.2**

1901. Revue des derniers travaux sur les rayons de Röntgen.

Deutsche Medicinische Wochenschrift, 5 septembre 1901.

IOTEYKO (**J.**). **612.816**
STÉFANOWSKA (**M.**).

1901. Influence des anesthésiques sur l'excitabilité des muscles et des nerfs.

INSTITUTS SOLVAY. — *Travaux du laboratoire de Physiologie,* IV, fasc. 2, 1901.

ISCHEWSKI **615.846**

1901. De l'emploi des courants de haute fréquence et de haute tension dans la pratique médicale.

Société des médecins russes, Moscou, 1901.

IVANOFF **616.35**
615.849

1901. Traitement des hémorroïdes et des fissures anales par les courants de haute fréquence et de haute tension.

Medicinskoie Obosrenie, 1901.

JOHNSON (**Alexander-B.**). **537.531.2**

1902. Stereoscopic Radiography.

Annals of Surgery (Philadelphia), april 1902.

JOHNSON (**Alexander-B.**). **537.531.2**

1901. A personnal Experience in Radiography.

Medical Record, september 7 1901.

JOHNSTON (**James-C.**). **537.531.4**

1902. Precancerous Keratosis probably due to X-Rays.
Philadelphia Medical Journal, february 1 1902.

JONES (**H.-L.**). **615.84**

1900. Medical Electricity.
Philadelphia. J. Blakiston's Son and Co.

JONES (**Philip-Mills**). **616.51**
615.849

1900. Treatment of Lupus by X-Rays.
Comptes rendus du 1er Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales, Paris, 1900.

KARASS (**H.-Douglass**). **616.64**
615.843

1902. Treatment of chronic Gonorrhea with galvanic Current.
The Electro-Therapeutist, January 1902.

KEMP (**C.**). **615.841**

1901. A Massage Roller for the Application of Heat and Cold combined with Electricity.
Medical News, september 7, 1901.

KEINBOECK (**Robert**). **615.849**

1902. Technic of X-Ray Therapy.
Virginia Medical Semi-Monthly (Richmond), february 17, 1902.

KING (**A.-F.-A.**) **615.83**

1902. A new Factor in the Etiology and Treatment of intermittent Fever; Destruction of the Parasite by ultra-violet Rays of fluorescent Light.
Washington Medical Annals, march 1902.

KINNAIRD (**James-B.**). **616.51**
616.994
615.849

1902. X-Rays in the Treatment of Cases of Lupus and Epithelioma.
Louisville Monthly Journal of Medicine and Surgery, march 1902.

KIRBY (Frank-Alonzo). **616 994**
615.849

1902. A Case of Round-Celled Sarcoma successfully treated by X-Ray Exposures.

The Journal of Advanced Therapeutics, february 1902.

KOLISCHER (G.). **537.531.2**

1901. New Method of Skiagraphic Diagnosis for renal and ureteral Surgery.

The Journal of the American Medical Association, november 9 1902.

L'auteur emploie le cathétérisme des uretères fait à l'aide d'une sonde plomb et antimoine, très flexible, et radiographie la région correspondante. Il se rend ainsi compte de la position et de la forme des uretères, et peut plus facilement localiser les calculs.

KURELLA (H.). **615.84**

1901. Ueber einige Fundamentalfragen der Electroterapie.

Zeitschrift für Electrotherapie und ärztliche Electrotechnik, août 1901.

LABADIE (F.-T.). **615.246**
615.842

1901. Contribution to the Treatment of Tuberculosis by Means of static Electricity.

Vermont Medical Monthly (Burlington), august 25 1901.

LACAILLE **616.51**
615.84

1901. Electrothérapie de la peau.

Revue de Cinésie et d'Electrothérapie, 20 octobre 1901.

LAGRANGE (Félix). **617.76**
615.843

1895. De l'électrolyse dans le traitement des rétrécissements des voies lacrymales.

Archives cliniques de Bordeaux, 1895.

LAGRANGE (Félix). **617.76**
615.843

1900. Technique de l'électrolyse des voies lacrymales.

Annales d'Oculistique, 1900.

LAGRIFFOUL (A.). **616.995**
DENOYÈS **615.846**

1901. Action des courants de haute fréquence sur la tuberculose expérimentale.
Archives d'Electricité médicale, 15 juillet 1901.

LAQUERRIÈRE (A.). **616.69**
615.843

1902. De l'impuissance sexuelle et de son traitement électrique.
Le Progrès médical, 10 mai 1902.

LAQUERRIÈRE (A.). **616.87**
615.843

1901. Névrite sciatique grave. Traitement électrique.
Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie, juin 1901.

LAQUERRIÈRE (A.). **617.17**
615.844

1901. Les courants sinusoïdaux et ondulatoires dans le traitement des entorses.
Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie, décembre 1001.

LAQUERRIÈRE (A.). **618.14**
615.843

1901. Diminution considérable d'un fibrome utérin sous l'influence du traitement électrique.
Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie, octobre 1901.

LAQUERRIÈRE (A.). **616.34**
DELHERM (L.). **615.844**

1902. Application du courant de Watteville à un certain nombre de cas de constipation spasmodique.
Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie, juin 1902.

LAQUERRIÈRE **612.337**
DELHERM

1902. Etudes sur l'excitation électrique de l'intestin grêle. Courant faradique.
Annales d'Electrobiologie, V, 1902.

LAQUERRIÈRE (**A**.). **618.13**
615.843

1902. Traitement électrique des affections péri-utérines.
Annales d'Electrobiologie, V, 1902.

LAQUERRIÈRE **612 743**
DELHERM

1901. Notes sur des expériences inédites d'Apostoli et Laquerrière père, sur l'excitation électrique de la fibre lisse.
Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie, juillet 1901.

LAQUERRIÈRE **612.337**
DELHERM

1902. Etudes sur l'excitation électrique de l'intestin grêle.
Annales d'Electrobiologie, V, 1902.

LAURENTY (**K**.). **537.531.2**

1900. Zur Theorie der Bewegung des skiaskopischem Schattens.
Wiener Med. Presse, 1900.

LEBON (**H**.). **616.51**
615 846

1902. Les courants de haute fréquence en dermatologie.
Société d'éditions scientifiques et littéraires, Paris, 1902.

LECARME (**Frères**). **615.841**
MICHEL

1902. Interrupteur-turbine pour courants électriques.
Société française de Physique, 6 juin 1902
Analysé in : *Annales d'Electrobiologie*, V, 1902.

LEDUC (**S**.). **615.843**

1901. L'électrochimie médicale.
Association française pour l'avancement des Sciences, Ajaccio, 1901.

LEE (**John-A**.). **615.849**

1902. The Therapeutics of the X-Rays.
Brooklyn Medical Journal, february 1902.

LEJEUNE (**Louis**). **616.994**
615.849

1902. Essai de traitement par les rayons X d'un cas de cancer.
Archives médicales, 15 avril 1902.

LÉON (**J. de**). **616.87**

1901. Paralysis saturnina, tipo anti-braquial.
Revista Centro pharmaceutico. Uruguay, juin 1901.

LEONARD (**Charles-Lester**). **537.531.2**

1902. The Röntgen Method in the Diagnostic of Renal and Ureteral Calculi.
Medical News, february 15, 1902.

LEONARD (**Charles-Lester**). **537.531.2**

1901. The Advances made un medical and surgical Diagnosis by the Röntgen Method.
John Hopkin's Hospital Bulletin, december 1901.

LEONARD (**Charles-Lester**). **537.531.2**

1901. The Value and Accuracy of the Röntgen Method of Diagnosis in Cases of Fractures.
The Medical News, february 23, 1901.

LEONARD (**Charles-Lester**). **537.531.2**

1902. What Reliance can be placed upon the Image produced by the X-Ray from a medical Standpoint ?
American Medicine, january 25, 1902.

LEONARD (**Charles-Lester**). **537.531.2**

1902. The Accuracy of the negative Röntgen Diagnosis in Case of suspected calculous Nephritis and Urethritis.
The Philadelphia Medical Journal, february 1, 1902.

LEREDDE
BAUTRIER

1901. Action des rayons rouges et des rayons violets sur le développement des batraciens.
Société de Biologie, 27 décembre 1901.

LEREDDE **616.51**
615 84

1902. Mode d'action des agents physiques faisant partie du domaine de l'électricité médicale dans le domaine traitement du lupus.

Association française pour l'Avancement des Sciences, Montauban 1902.

LEREDDE **616.35**
615.846

1901. Traitement du prurit anal par les courants de haute fréquence.

Société de Thérapeutique, 9 octobre 1901.

LEREDDE **616.51**
616.83

1901. Les indications de la photothérapie dans le traitement du lupus et des dermatoses limitées de la face.

La Presse médicale, 7 septembre 1901.

LÉVY (A.).

1902. La fatigue du système nerveux central causé par l'électricité.

Journal of physiologie, 27 mars 1902.

LIBOTTE (O.). **617.88**
615.842

1901. Nouveau traitement des vertigineux de l'oreille.

Annales d'Electrobiologie, IV, p. 410.

LOEB (J.).

1901. Action de la valence et de la charge électrique des ions sur leurs propriétés antitoxiques.

Archiv für die gesammte physiologie, 4 novembre 1901.

LUISADA (E.). **615.84**

1901. L'elettroterapia nella pratiqua infantile. Considerazioni su alcuni di malattie nervose studiate nella clinica pediatrica di Firenze.

Clinica moderna, 1901.

LUZENBERGER (A. di). **616.69**
615.84

1902. Traitement électrique de l'impuissance.

Annales d'Electrobiologie, V, 1902.

CONTRIBUTION

AUX RÉPERTOIRES BIBLIOGRAPHIQUES

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES
RELATIVES A L'ÉLECTROBIOLOGIE ET AUX RAYONS X

[*N. B.* — Ces notices peuvent être découpées. collées sur fiches, et servir à accroître les répertoires bibliographiques. — On pourra établir ces répertoires en duplicata au moyen de deux exemplaires : dans l'un ces notices seront classées par auteur d'après l'ordre alphabétique, dans l'autre par matière dans l'ordre des numéros de la classification bibliographique décimale inscrits en haut et à droite de chaque fiche.]

ABRAHAM (**P. S.**) **615.846** **615.846** **615.83**

1902. A Discussion on Radiography, X-Ray Treatment, the Hight Frequency, Methode, and Light Treatment.
Seventieth annual Meeting of the British Medical Association. — Section of Dermatology.
Analysé in : *British Medical Journal*; october 25, 1902.

ABRAMS (**Albert**) **537.531.2**

1902. Roentgen Rays in pulmonary Disease.
The Journal of the American Medical Association; may 3, 1902.

ACHARD **537.531.2**

1901. La radioscopie appliquée à l'exploration du cœur.
La Tribune médicale; 5 juillet 1901.
Annales d'Electrobiologie, 1902.

ALEXANDER (**G.**).
KREIDL (**A.**).

1902. Relations de la réaction galvanique avec la surdi-mutité.
Archiv für die gesammte Physiologie, tome LXXXIX, N° 9 et 10.

ALLEN (**Charles Warenne**) **616 994** **615.849**

1902. Results in fifty Cases of Cancer treated with the Aid of the Röntgen Rays
The New York State Medical association; october 1902
Analysé in : *Medical Record*; november 1, 1902.

ALLEN Charles (W.). **616.994**
615.849

1902. Radiotherapy in Cancer and Skin Diseases.
New York State Journal of Medicine (N Y.), juin 1902.

ALURRALDE (Mariano). **615.841**

1901. Nuevo modelo de interruptor automatico para corriente voltaica.
Revista de la Sociedad Medica Argentina, mayo-junio 1901.

ALURRALDE (Mariano). **612.825.1**

1902 Investigaciones sobre la Excitabilitad de los centros nervos.
Revista de la Sociedad Médica argentina, marzo-abril 1902.

ARMAGNAT (H.). **615.841**

1902. Application des oscillographes à la méthode de résonance.
Journal de physique pure et appliquée; juin 1902.
Analysé in : *Annales d'Electrobiologie,* 1902.

ASPINALL (F. B). **617.12**

1902. Chocs électriques.
The Lancet, 8 mars 1002.

BALLET (Gilbert).

1902. La maladie de Thomson.
Le Progrès médical, 12 juillet 1902.

BAQUÉ **616.73**
615.843

1902. Pathogénie et traitement de la scoliose et des adolescents.
Journal Médical de Bruxelles, 30 octobre 1902.

BAR (Paul). **537.531.4**
BOULLÉ

1901. Ulcérations profondes et troubles trophiques graves de la paroi abdominale produits par les rayons X chez une femme enceinte.
Bulletin de la Société d'obstétrique de Paris 1901.
Revue internationale d'électrothérapie et de radiothérapie; XI, p. 321.

BARRET **617.88**
615.84

1902. Les réactions électriques du nerf acoustique et le traitement par l'électricité de quelques affections de l'oreille.
Archives d'Électricité médicale, 15 avril 1902.

BATTELLI (A.).
MAGRI (L.).

1902. Sulle Scariche oscillatore.
Il nuovo Cimento, marzo 1902, april 1902.

BEATSON (G.-T.). **616.994** **615.849**

1902. A discussion on the Treatment of inoperable Cancer.
Seventieth annual Meeting of the British Medical Association.
British Medical Journal, october 25, 1902.

BEAVER (H.-M.). **616.44** **615 84**

1902. The Treatment of Exophtalnic goiter by Flectricity.
Mississippi Valley Medical Association, october 1902.

BECK (Carl). **537.531.4**

1902. The Pathology of the Tissue Changes caused by the Rœntgen Rays, with special Reference to the Treatment of Malignant Growths.
New York Medical Journal, may 24.

BECK (Carl). **616.994** **615.849**

1902. Röntgen Therapy in Carcinoma.
The American Therapeutic Society, may 13, 14 and 15, 1902.
Analysé in *Medical Record*, may 24, 1902.

BECKETT (T.-G.). **616.994** **615.849**

1902. Treatment of Cancer by Röntgen Rays.
The Australasian Medical Gazette, september 20, 1902.

BÉCLÈRE **537.531.2**

1902. L'examen radioscopique des plèvres interlobaires et le diagnostic de la sclérose de l'interlobe.
Annales d'Électrobiologie, V, p. 495.

BELLINEK

1902. Animalische Effecte der Electricität.
K. k. Gesellschaft der Aerzte. Wien, 3 März 1902.

BENEDIKT **537.531.2**

1902. Les secours de la radiographie dans les maladies du crâne et du cerveau et la médecine légale.
Deutsche Medicinische Wochenschrift, 5 juin 1902.

BERNSTEIN (J.).

1902. L'oscillation réflexe négative.
Archiv für die gesammte Physiologie, t. LXXXIX, Nos 11 et 12.

BERNSTEIN (J.).
TSCHERMAK (A.).

1902. Relations de l'oscillation négative du courant musculaire avec le travail musculaire.

Archiv für die gesammte Physiologie, t. LXXXIX, Nos 7 et 8, 1902.

BICKEL (A.).

1902. Conductibilité électrique du sérum humain dans l'urémie.

Deutsche Medicinische Wochenschrift; 10 juillet 1902.

BICKEL

1902. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Nierenauschaltung auf die electrische Leitfähigkeit des Blutes.

20 Congress für innere Medicin, 15-18 april 1902.

BIE **615.83**

1902. Ueber Lichttherapie.

20 Congress für innere Medicin in Wiesbaden, 15-18 april 1902.

BLONDEL (A.)

1902. Sur les oscillographes.

Journal de Physique pure et appliquée, mai 1902.

BONDET (Louis). **537.531.2**

1900. De la Radiographie.

Thèse de Lyon, 1900.

BORDIER

1902. Sur l'anesthésie par les courants de haute fréquence.

Société des sciences médicales de Lyon, 29 octobre 1902.

BOSC (J.-C.)

1902. Sur la réponse électrique de la matière vivante et animée soumise à une excitation. — Deux procédés d'observation de la réponse de la matière vivante.

Journal de Physique pure et appliquée, août 1902.

BOSC (J.-C.)

1902. Sur la réponse électrique dans les métaux, les tissus animaux et végétaux.

Société française de Physique, 4-5 avril 1902.

BREIGER **615.83**

1902. Ueber Blaulichtbehandlung bei acuten und chronischen Blei intoxicationen.

Die Medicinische Woche, 8 septembre 1902.

BRICKNER (**Walter M**). **537.531.2**

1902. The Use and Usefulness of the x-Ray in medical and surgical Practice.

New York State Medical Association, may 6, 1902.

Analysé in : *The Journal of the american Medical Association*, may 31, 1902.

BROADBENT (**Walter**). **616.87**
615.83

1902. Three Cases of Paralysis of Muscles of the Hand and Forearm.

British Medical Journal, november 22, 1902.

Analysé in : *Annales d'Electrobiologie*, 1902.

BROCQ **616.54**
615.849

1902. Epilation par les rayons X.

Société française de dermatologie et de syphiligraphie, 3 juillet 1902.

BROOK (**W.-F.**). **616.994**
615.849

1902. The Treatment of inoperable cancer of the Breast by the X-Rays.

Seventieth annual Meeting of the British Medical Association.

British Medical Journal, october 25, 1902.

BROWN (**Everett-J.**). **616.994**
615.849

1902. The X-Ray Treatment of cancer, with Report of Cases Cured.

Mississipi Valley Medical Association, october 1902.

BRYANT (**Thomas**). **616.994**
615.849

1902. The Treatment of inoperable cancer of the Breast by the X-Rays.

Seventieth annual Meeting of the British Medical Association.

British Medical Journal, october 25, 1902.

BRYCE (**C.-A.**). **616.35**
615.843

1902. The Cure of Hemorrhoids by Galvanism.

Southern Clinic, april 1902.

BRYCE (**C.-A.**). **616.35**
615.843

1902. The Cure of Hemorrhoids by Galvanism.

The Electro-Therapeutist, may 1902.

BURR (L.-A.). **616.65**
615.843

1902. Electricity in the Treatment of inflammatory Prostatitis and hypertrophied Prostate, combined with Drugs, having specific action on the Genito-Urinary System.
The Electro-Therapeutist, may 1902.

CURATULO **615.83**

1902. Phototherapeutics as a new Therapeutical Agent in Obstetrics and the Diseases of Women.
British Medical Journal, october 11, 1902.

CHOLZOW (B.-N.). **616.64**
615.843

1902. Ueber die Behandlung der Stricturen des Harnröhre mittelst Electrolyse.
Die Medicinische Woche, 2 juni 1902.

CLUZET (J.).

1902. Sur la loi d'excitation des nerfs à l'état pathologique.
15 avril 1902 *(Archives d'Elec. médicale).*

CODMAN (E.-A.). **537.531.4**

1902. A Study of the Cases of accidental X-Ray Burns hitherto recorded.
Philadelphia Medical Journal, march 8, 15, 1902.

COHN (Toby). **615.84**

1902. Leitfaden der Elektrodiagnostik und Electrotherapie.
Berlin 1902. — Verlag von *S. Karger* Karlstrasse, 15.

COLE (Levis-G.). **537.531.2**

1902. A new Method of locating foreign Bodies by Means of the X-Ray.
Medical News (N. Y.), march 15, 1902.

COLLINS (Joseph). **616.87**
615 843

1902, Acroparœsthesia (The parœsthetic Neurosis); The Analysis of one hundred Cases.
Medical Record, may 31, 1902.

CROCKETT (Lilliam-A.). **616.994**
615.846

1902. Epithelial Carcinoma treated by the X-Ray.
Medical and Surgical Monitor (Indianapolis), february 15, 1902.

DANLOS

1902. Quatre cas de lupus traitée par le radium.
Société française de 'dermatologie et de syphiligraphie, 3 juillet 1902.

DELAVAN (**D.-Bryson**). **616.994**
615.849

1902. The Results of Treatment of Laryngeal Cancer by Means of the X-Ray.

Medical Record, october 18, 1902.

DELHERM (**Louis**)

1902. Action de l'ozone dans la Coqueluche.

Annales d'Electrobiologie, V, p. 424.

DESTOT **537.531.2**

1902. Radioscopie et tumeurs de l'estomac.

Société médicale des Hôpitaux de Lyon, 20 juin 1902.

DU CASTEL **616.51**
615.83

1902. Traitement du lupus.

Société française de Dermatologie et de Syphiligraphie, 2 mai 1902.

EINTHOVEN (**W.**).

1902. Excitation nerveuse par les courants alternatifs fréquents.

Archiv für die gesammte Physiologie, t. LXXXIX, Nos 11 et 12.

FÉRÉ (**Ch.**).

1902. La sensibilité à l'aimant.

Revue de Médecine, 10 septembre 1902.

FOX (**William-R.**). **616.994**
615.849

1902. The cure of rodent cancer by electrocution.

The Australasian Medical Gazette, june 20, 1902.

FREUND **616.994**
615.849

1902. A Discussion on Radiography, X-Ray Treatment, the High frequency method and Light Treatment.

Seventieth annual Meeting of the British Medical Association, section of Dermatology.
British Medical Journal, october 25, 1902.

GANGOLPHE **616.85**
615.844

1902. Hystéro-traumatisme. Traitement par la galvanofaradisation.

Association française pour l'avancement des sciences. Montauban, 1902.
Annales d'Electrobiologie, V, 1902.

GARTEN (S.).

1902. Mesure des courbes de l'électromètre capillaire.
Archiv für die Gesammte Physiologie, t. LXXXIX, Nos 11 et 12.

GASTOU **616.54**
615.849

1902. Épilation par les rayons X.
Société française de Dermatologie et de Syphiligraphie, 3 juillet 1902.

GASTOU **616.54**
VIEIRA **615.849**

1902. Puissance épilatoire des rayons de Rœntgen.
Société française de Dermatologie et de Syphiligraphie, 6 juin 1902.

GEYSER (Albert). **616.51**
615.84
615.83

1902. Lupus Vulgaris and its more modern Treatment.
The Journal of Advanced Therapeutics, july 1902.

GOODWIN (J.-B.). **615.842**

1902. Some Uses of static Electricity.
Alabama Medical Journal (Birmingham), february 1902.

GOTCH (Francis)

1902. The Effect of local Injury upon the excitatory electrical Response of Nerve.
The Journal of Physiology, tome XXVIII, Nos 1 et 2.

GOTCH (T.).

1902. Les effets des excitations sur la réponse électrique du nerf.
Journal of Physiology, 27 mars.

GOTTHEIL (William-S.). **615.83**
FRANKLIN (Milton-W.).

1902. On the Penetration of the human Body by ordinary actinic Light.
Medical Record, april 19, 1902.

GRANDIS (V.).

1902. Sur la perception des impressions tactiles.
Archives italiennes de Biologie; tome XXXVII, fasc. I.

GRANDIS (V.). **615.841**

1902. Description d'un appareil au moyen duquel on peut produire des courants d'induction de valeur connue.
Archives italiennes de Biologie; tome XXXVII, fasc. I.
Analysé in : *Annales d'Electrobiologie*, 1902.

GRAEF (Charles). **537 531.2**

1902. The X-Ray in the Diagnosis and Wiring in the Treatment of Fractures.
New York Medical Journal, february 15, 1902,



